

# Вестник АПК Ставрополя

Подписной индекс 83308.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС77-44573 от 15 апреля 2011 г.

Включен в реферативную базу данных AGRIS

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 г., ежеквартально

# № 3(15), 2014



### Учредитель

ФГБОУ ВПО  
«Ставропольский  
государственный  
аграрный университет»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Председатель редакционной коллегии

ТРУХАЧЕВ В. И. ректор Ставропольского  
государственного аграрного университета,  
член-корреспондент РАСХН,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доктор экономических наук, профессор

### Редакционная коллегия:

|                                                     |                                                                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| БАННИКОВА Н. В.                                     | доктор экономических наук, профессор                                 |
| БУНЧИКОВ О. Н.                                      | доктор экономических наук, профессор                                 |
| ГАЗАЛОВ В. С.                                       | доктор технических наук, профессор                                   |
| ДЖАНДАРОВА Т. И.                                    | доктор биологических наук, профессор                                 |
| ДЯГТЯРЕВ В. П.                                      | доктор биологических наук, профессор                                 |
| ЕСАУЛКО А. Н.                                       | доктор сельскохозяйственных наук, профессор                          |
| ЗЛЫДНЕВ Н. З.                                       | доктор сельскохозяйственных наук, профессор                          |
| КВОЧКО А. Н.                                        | доктор биологических наук, профессор                                 |
| КОСТЮКОВА Е. И.                                     | доктор экономических наук, профессор                                 |
| КОСТЯЕВ А. И.                                       | доктор экономических наук,<br>профессор, академик РАСХН              |
| КРАСНОВ И. Н.                                       | доктор технических наук, профессор                                   |
| КРЫЛАТЫХ Э. Н.                                      | доктор экономических наук,<br>профессор, академик РАСХН              |
| КУСАКИНА О. Н.                                      | доктор экономических наук, профессор                                 |
| ЛЫСЕНКО И. О.                                       | доктор биологических наук, доцент                                    |
| МАЗЛОВ В. З.                                        | доктор экономических наук, профессор                                 |
| МАЛИЕВ В. Х.                                        | доктор технических наук, профессор                                   |
| МИНАЕВ И. Г.                                        | кандидат технических наук, профессор                                 |
| МОЛОЧНИКОВ В. В.                                    | доктор биологических наук,<br>профессор,<br>член-корреспондент РАСХН |
| МОРОЗ В. А.                                         | доктор сельскохозяйственных наук,<br>профессор, академик РАСХН       |
| МОРОЗОВ В. Ю.<br>(зам. председателя<br>редколлегии) | кандидат ветеринарных наук, доцент                                   |
| НИКИТЕНКО Г. В.                                     | доктор технических наук, доцент                                      |
| ОЖЕРЕДОВА Н. А.                                     | доктор ветеринарных наук, доцент                                     |
| ПЕНЧУКОВ В. М.                                      | доктор сельскохозяйственных наук,<br>профессор, академик РАСХН       |
| ПЕТРОВА Л. Н.                                       | доктор сельскохозяйственных наук,<br>профессор, академик РАСХН       |
| ПЕТЕНКО А. И.                                       | доктор сельскохозяйственных наук, профессор                          |
| ПРОХОРЕНКО П. Н.                                    | доктор сельскохозяйственных наук,<br>профессор, академик РАСХН       |
| РУДЕНКО Н. Е.                                       | доктор технических наук, профессор                                   |
| САНИН А. К.                                         | директор ИПК «АГРУС»                                                 |
| СКЛЯРОВ И. Ю.                                       | доктор экономических наук, профессор                                 |
| СЫЧЕВ В. Г.                                         | доктор сельскохозяйственных наук,<br>профессор, академик РАСХН       |
| ТАРАСОВА С. И.                                      | доктор педагогических наук, профессор                                |
| ХОХЛОВА Е. В.                                       | кандидат педагогических наук, доцент                                 |

# Agricultural Bulletin of Stavropol Region

Subscription index 83308.

Certificate of mass media registration  
ПИ № ФС77-44573 from April 15, 2011.

Included in AGRIS abstract database

## RESEARCH AND PRACTICE JOURNAL

Has been published since 2011, quarterly

# ISSN 2222-9345



### Founder

FSBEI HPE  
«Stavropol  
State  
Agrarian University»

## EDITORIAL BOARD

### Chairman of editorial board

TRUKHACHEV V. I. Rector  
of Stavropol State Agrarian University,  
Corresponding Member of RAAS,  
Doctor in Agriculture,  
Doctor in Economics, Professor

### Editorial board:

|                                                         |                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BANNIKOVA N. V.                                         | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| BUNCHIKOV O. N.                                         | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| GAZALOV V. S.                                           | Doctor of Technical Sciences, Professor                                                                  |
| DZHANDAROVA T. I.                                       | Doctor of Biology, Professor                                                                             |
| DYAGTEREV V. P.                                         | Doctor of Biology, Professor                                                                             |
| ESAULKO A. N.                                           | Doctor of Agriculture, Professor                                                                         |
| ZLYDNEV N. Z.                                           | Doctor of Agriculture, Professor                                                                         |
| KVOCHKO A. N.                                           | Doctor of Biology, Professor                                                                             |
| KOSTYUKOVA E. I.                                        | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| KOSTYAEV A. I.                                          | Doctor of Economics, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences                |
| KRASNOV I. N.                                           | Doctor of Technical Sciences, Professor                                                                  |
| KRYLATYKH E. N.                                         | Doctor of Economics, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences                |
| KUSAKINA O. N.                                          | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| LYSENKO I. O.                                           | Doctor of Biology, Docent                                                                                |
| MAZLOEV V. Z.                                           | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| MALIEV V. H.                                            | Doctor of Technical Sciences, Professor                                                                  |
| MINAEV I. G.                                            | Ph. D. in Technical Sciences, Professor                                                                  |
| MOLOCHNIKOV V. V.                                       | Doctor of Biology, Professor,<br>Corresponding Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences |
| MOROZ V. A.                                             | Doctor of Agriculture, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences              |
| MOROZOV V. Yu.<br>(vice-chairman<br>of editorial board) | Ph. D. in Veterinary Sciences, Docent                                                                    |
| NIKITENKO G. V.                                         | Doctor of Technical Sciences, Docent                                                                     |
| OZHEREDOVA N. A.                                        | Doctor of Veterinary Sciences, Docent                                                                    |
| PENCHUKOV V. M.                                         | Doctor of Agriculture, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences              |
| PETROVA L. N.                                           | Doctor of Agriculture, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences              |
| PETENKO A. I.                                           | Doctor of Agriculture, Professor                                                                         |
| PROKHORENKO P. N.                                       | Doctor of Agriculture, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences              |
| RUDEENKO N. E.                                          | Doctor of Technical Sciences, Professor                                                                  |
| SANIN A. K.                                             | Managing Director of Publishing Center «AGRUS»                                                           |
| SKLYAROV I. Yu.                                         | Doctor of Economics, Professor                                                                           |
| SYCHYOV V. G.                                           | Doctor of Agriculture, Professor, Member<br>of the Russian Academy of Agricultural Sciences              |
| TARASOVA S. I.                                          | Doctor of Pedagogic Sciences, Professor                                                                  |
| KHOKHLOVA E. V.                                         | Ph. D. in Pedagogic Sciences, Docent                                                                     |

**Журнал включен ВАК Минобрнауки РФ в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук**

**СОДЕРЖАНИЕ****АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

- Агеева Н. М., Даниелян А. Ю., Толмачева Е. Н., Сосюра Е. А.  
**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ РАС ДРОЖЖЕЙ НА СОСТАВ  
АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВИНОГРАДНЫХ  
СТОЛОВЫХ ВИНАХ** 7
- Добринский Э. К., Сафонов В. В., Гороховский А. В.,  
Буйлов В. Н., Азаров А. С., Сафонов К. В.  
**ОПТИМИЗАЦИЯ НАНОДИСПЕРСНОЙ ДОБАВКИ  
В МОТОРНОЕ МАСЛО** 12
- Жданов В. Г., Логачева Е. А., Индюченко П. Н.  
**ЭНЕРГОАУДИТ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
ОБЪЕКТОВ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 17
- Кожухов А. А.  
**КРИТЕРИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ  
ЧАСТИ УРОЖАЯ В АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЯХ УТИЛИЗАЦИИ** 22
- Осеledтцева И. В., Резниченко К. В.,  
Агеева Н. М., Гугучкина Т. И.  
**ВЛИЯНИЕ ШТАММА ДРОЖЖЕЙ И ПОДКОРМОК  
АМИНОКИСЛОТАМИ НА НАКОПЛЕНИЕ  
ВЫСШИХ СПИРТОВ  
В КОНЬЯЧНЫХ ВИНОМАТЕРИАЛАХ** 26
- Перевышина Т. А., Емельянов С. А.  
**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОВСА  
В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СУСЛА  
ДЛЯ НОВЫХ СОРТОВ ПИВА** 31
- Поздняков Е. В., Попов И. В.  
**КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРОЦЕССЫ ПЛОЩАДКОДЕЛАТЕЛЕЙ** 35
- Трошков А. М., Богданова С. В., Ермакова А. Н.  
**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В УПРАВЛЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ  
БИОЛОГИЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА –  
ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ** 40
- Трошков А. М., Герасимов В. П.,  
Сапожников В. И., Кусакина О. Н.  
**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
НАПРАВЛЕНИЯ ПОЛЁТА ПЧЕЛАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА  
МЕДОНОСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕДАЧИ  
ИНФОРМАЦИИ В ПЧЕЛОСЕМЬЮ** 45
- Федотов В. А., Алтухов И. В.,  
Цыдыпова О. Н., Очиров В. Д.  
**ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОСЕВНОЙ  
ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ  
ЭЛЕКТРОТЕПЛОМ ИЗЛУЧЕНИЕМ** 52
- Фокин Б. П., Бобрышов А. В., Лиханос В. А.  
**ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ  
ФРОНТАЛЬНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ  
МАШИН ПРИ ПОЛИВЕ** 57
- Хайновский В. И., Хашченко А. А.,  
Копылова О. С., Никитин П. В., Козырев А. Е.  
**УСТРОЙСТВО АКТИВАЦИИ ВОДЫ  
ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ** 61
- Черноволлов В. А., Кравченко Л. В.  
**МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА  
ДОЖДЕВАНИЯ ДАЛЬНЕСТРУЙНЫМИ АППАРАТАМИ  
ПРИ РАБОТЕ ПО КРУГУ** 68
- Шишина И. А.  
**ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ  
УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА ОВЦЕВОДЧЕСКИХ  
КОМПЛЕКСОВ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ФЕРМ,  
ЗАНЯТОГО НА СТРИЖКЕ ОВЕЦ** 73
- Шешурин С. А., Семочкин В. С.,  
Сафонов В. В., Гурьев А. Е.  
**СТРУКТУРА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ  
ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ** 77
- Юров А. И., Фиापшев А. Г., Кильчукова О. Х.  
**РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ – СТИМУЛ  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА** 81

**CONTENTS****AGROENGINEERING**

- Ageeva N. M., Danielian A. Yu., Tolmacheva E. N., Sosyura E. A.  
**EFFECT OF YEAST NEW RACES  
ON THE COMPOSITION  
OF NITROGENOUS COMPOUNDS IN GRAPE TABLE WINES** 7
- Dobrinskiy E. K., Safonov V. V., Gorokhovskiy A. V.,  
Builov V. N., Azarov A. S., Safonov K. V.  
**OPTIMIZATION OF NANODISPERSE ADDITIVES  
INTO THE ENGINE OIL** 12
- Zhdanov V. G., Logacheva E. A., Indichenko P. N.  
**ENERGY AUDIT OF SYSTEMS OF POWER SUPPLY  
ACILITIES BUDGET SECTOR OF THE  
STAVROPOL TERRITORY** 17
- Kozhukhov A. A.  
**FUNCTIONING CRITERIA FOR NON-GRAIN PART  
OF HARVEST IN AGROMELIORATIVE  
RECYCLING TECHNOLOGIES** 22
- Oseledtseva I. V., Reznichenko K. V.,  
Ageeva N. M., Guguchkina T. I.  
**INFLUENCE OF YEAST STRAIN AND ADDITION  
OF AMINO ACIDS ON ACCUMULATION  
HIGHER ALCOHOLS  
IN COGNAC WINE MATERIALS** 26
- Perevyshina T. A., Emelyanov S. A.  
**PROSPECTS OF OATS  
IN PRODUCTION  
NEW BEERS** 31
- Pozdnyakov E. V., Popov I. V.  
**PLATFORM-MAKERS CONSTRUCTIONS  
AND WORK ACTIVITIES** 35
- Troshkov A. M., Bogdanova S. V., Ermakova A. N.  
**INFORMATION TECHNOLOGY  
IN MANAGEMENT OF THE BIOLOGICAL  
FUNCTIONING OF THE BODY –  
BEE COLONY** 40
- Troshkov A. M., Gerasimov V. P.,  
Sapozhnikov V. I., Kusakina O. N.  
**THEORETICAL MODEL OF DIRECTION  
FINDING IN BEES FOR MONITORING  
NECTAR BEARING CAPACITY OF AGRICULTURAL  
CROPS AND MANAGING INFORMATION-TRANSLATION  
PROCESS INSIDE BEE COLONY** 45
- Fedotov V. A., Altukhov I. V.,  
Tsydyypova O. N., Ochirov V. D.  
**TECHNOLOGY OF PRESOWING  
PROCESSING OF WHEAT SEED  
BY ELECTROTHERMAL RADIATION** 52
- Fokin B. P., Bobryshov A. V., Likhanos V. A.  
**THE ORGANIZATION IS MOVING  
FRONT UNDER IRRIGATION  
SPRINKLING MACHINES** 57
- Khainovsky V. I., Khachenko A. A.,  
Kopylova O. S., Nikitin P. V., Kozzyrev A. E.  
**DEVICE ACTIVATION OF WATER  
ALTERNATING MAGNETIC FIELD** 61
- Chernovolov V. A., Kravchenko L. V.  
**MODELING TECHNIQUE OF THE SPRINKLING IRRIGATION  
PROCESS WITH LONG-RANGE SPRINKLERS WORKING  
IN A CIRCULAR POSITION** 68
- Shishina I. A.  
**PROBLEMS OF THE MODERN APPROACH  
TO THE ASSESSMENT OF THE SHEEP  
SHEARER LABOR  
PROCESS CONDITIONS** 73
- Shishurin S. A., Semochkin V. S.,  
Safonov V. V., Guriev A. E.  
**STRUCTURE AND PHYSICAL-MECHANICAL  
PROPERTIES OF COMPOSITE  
GALVANO-CHEMICAL COATINGS** 77
- Yurov A. I., Fiapshv A. G., Kilchukova O. K.  
**RESOURCE SAVING AND ECOLOGY – STIMULUS  
OF ECONOMIC GROWTH AND THE BASIS  
OF LIFE SAFETY OF THE REGION** 81

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

- Багамаев Б. М., Крикун П. В.  
**ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ  
ПРИ ДЕРМАТИТАХ ОВЕЦ** 87
- Беляев В. А., Сафоновская Е. В.,  
Шахова В. Н., Сыч Л. Ф., Дорохина А. А.  
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ У КОБЕЛЕЙ** 91
- Глазунов Ю. В., Домацкий В. Н., Глазунова Л. А.  
**БИОФЕНОЛОГИЯ ПРОКОРМИТЕЛЕЙ  
ЛИЧИНКИ И НИМФ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ  
В ЛЕСОСТЕПНОЙ И ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ  
ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ** 95
- Данников С. П.  
**АКТИВНОСТЬ АМИНОТРАНСФЕРАЗ  
И ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗЫ  
В ТКАНЯХ ПОЧЕК НУТРИЙ В РАЗЛИЧНЫЕ  
ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ** 100
- Дегтяренко А. В.  
**ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ  
ТЕРАПИИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ  
ПЛОТОЯДНЫХ** 104
- Деркачев Д. Ю., Оробец В. А., Заиченко И. В.  
**ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ НОВОГО МЕТОДА  
ДИАГНОСТИКИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ** 108
- Дмитриев А. Ф., Агарков А. В.  
**ВЗАИМОСВЯЗЬ СОВЕРШЕНСТВА  
ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ  
С ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ  
НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ** 111
- Николаенко В. П., Климов М. С., Михайлова А. В.,  
Морозов В. Ю., Иванов В. М.  
**ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ БРОКАРСЕПТ  
ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА** 116
- Седых Т. А., Гладырь Е. А., Долматова И. Ю.,  
Волкова В. В., Гизатуллин Р. С., Зиновьева Н. А.  
**ПОЛИМОРФИЗМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ  
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ  
РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГЕНЕРАЦИЙ** 121

**ЖИВОТНОВОДСТВО**

- Грибанова А. А.  
**ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЛИТИЯ В КОМБИКОРМА  
ДЛЯ ГУСЯТ НА КАЧЕСТВО ИХ МЯСА** 129
- Кононенко С. И., Гулиц А. Ф.  
**ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВ  
ДЛЯ ГУСЕЙ ЗА СЧЕТ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ** 133
- Мороз В. А.  
**НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ МЕРИНОСОВ** 137

**НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

- Бабаян Л. А.  
**ОСОБЕННОСТИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ  
НА СКЛОНАХ ЮГА ПРИВОЛЖЬЯ** 141
- Письменная Е. В., Кипа Л. В., Шопская Н. Б.  
**ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗОНАЛЬНОЙ  
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 148
- Фаизова В. И.  
**ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ** 154

**VETERINARY**

- Bagamaev B. M., Krikun P. V.  
**PATOLOGICHESKY CHANGES  
AT DERMATITIS SHEEP**
- Belyaev V. A., Safonovskaya E. V.,  
Shahova V. N., Sych L. F., Dorohina A. A.  
**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS  
OF PATHOGENS OF INFECTIOUS  
DISEASES OF THE PROSTATE  
OF DOG MALES IN THE STAVROPOL REGION**
- Glazunov Y. V., Domatsky V. N. Glazunova L. A.  
**DEVELOPMENT TIMELINES BREADWINNERS  
LARVAL AND NYMPHAL TICKS  
IN FOREST-STEPPE AND TAIGA FOREST  
ZONE ZAURALYE**
- Dannikov S. P.  
**TRANSAMINASES  
AND GAMMA-GLUTAMYL  
TRANSFERASE IN THE KIDNEY TISSUES  
OF NUTRIA AT DIFFERENT AGES**
- Degtyarenko A. V.  
**PROGNOSTIC SIGNIFICANCE  
OF BLOOD PARAMETERS  
DURING TREATMENT OF OPHTHALMIC  
PATHOLOGIES CARNIVORES**
- Derkachev D. Y., Orobec V. A., Zaichenko I. V.  
**EVALUATION OF A NEW METHOD IN  
THE HELMINTH DIAGNOSTICS**
- Dmitriev A. F., Agarkov A. V.  
**INTERRELATION OF PERFECTION  
OF THERMOREGULATORY PROCESSES  
WITH THE IMMUNOBIOLOGICAL  
STATUS OF NEWBORN ANIMALS**
- Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Mihaylova A. V.,  
Morozov V. Yu., Ivanov V. M.  
**EFFECTIVE PREPARATION BROKARCEPT  
FOR POULTRY INDUSTRY**
- Sedih T. A., Gladir' E. A., Dolmatova I. Yu.,  
Volkova V. V., Gizatullin R. S., Zinov'eva N. A.  
**MICROSATELLITE POLYMORPHISM  
OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND GENETIC  
HEREFORD CATTLE GENERATIONS**

**ANIMAL AGRICULTURE**

- Gribanova A. A.  
**THE EFFECT OF LITHIUM SUPPLEMENTS IN FEED  
FOR GOSLINGS ON THEIR MEAT QUALITY**
- Kononenko S. I., Gulic A. F.  
**DIGESTIBILITY IMPROVEMENT FOR  
GEES DUE TO EXTRUSION**
- Moroz V. A.  
**SOME RESULTS OF SELECTION MERINO**

**GEOSCIENCES**

- Babayan L. A.  
**FEATURES AGROECOLOGICAL STATUS  
LIGHT-BROWN SOILS ON THE SLOPES  
SOUTH VOLGA REGION**
- Pismennaya E. V., Kipa L. V., Shopskaya N. B.  
**NATURAL POTENTIAL OF ZONES  
SPECIALIZATION OF STAVROPOL TERRITORY**
- Faizova V. I.  
**ENZYMATIC ACTIVITY OF BLACK EARTHS  
OF CENTRAL NORTH-CAUCASUS REGION**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО**

- В. А. Бгашев, А. В. Солонкин  
**НОВЫЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЕ СИМБИОТЫ  
И ПРИЕМЫ ИХ СОЗДАНИЯ** 158
- Березовская К. С., Вьюрков В. В., Баймуканов Е. Н.,  
Латникова Л. В., Чурилина В. Ю.  
**ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ВНЕСЕНИЕ  
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ  
ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 162
- Кушнерева Е. В.  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРИЕМОМ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЗГИ ВИНОГРАДА  
НА СОСТАВ ФЕНОЛЬНЫХ И ЛЕГКОЛЕТУЧИХ  
КОМПОНЕНТОВ КРАСНЫХ ВИН** 166
- Латникова Л. В., Вьюрков В. В., Баймуканов Е. Н.,  
Березовская К. С., Чурилина В. Ю.  
**ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ  
НА ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ** 171
- Петелько А. И., Новиков Н. Е.  
**ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ** 175
- Репко Н. В., Салфетников А. А., Бойко Е. С.,  
Назаренко Л. В., Подольак К. В.  
**НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ КУБАГРО-1  
И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ** 177
- Романенко Е. С., Сосюра Е. А.,  
Нуднова А. Ф., Юхнова А. А.  
**ВЫРАЩИВАНИЕ ВИНОГРАДА  
ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ВИНОДЕЛИЯ** 185
- Чурилина В. Ю., Габдулов М. А.,  
Латникова Л. В., Березовская К. С.  
**ПРОТРАВЛИВАНИЕ СЕМЯН –  
ВАЖНЫЙ ЭТАП ЗАЩИТЫ** 188

**ЭКОЛОГИЯ**

- Волкова В. В.  
**НОВЫЕ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ  
РОДА CAREX L. НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДКАВКАЗЬЯ** 192
- Гасанов Г. Н., Асварова Т. А., Гаджиев К. М.  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ  
ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИКАСПИЯ** 195
- Билько М. В., Лысенко И. О.  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ  
ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ  
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
(ООПТ) СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ** 201
- Мандра Ю. А., Доронин Б. А.  
**ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
АСПЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ** 204

**ЭКОНОМИКА**

- Бинатов Ю. Г., Доронин Б. А., Костюкова Е. И.  
**РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ** 210
- Воронкова О. Ю.  
**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА** 216
- Герашченкова Т. М.  
**ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:  
ОСНОВЫ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ** 220
- Герашченкова Т. М.  
**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ  
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ  
ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ  
СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ** 225

**CROP PRODUCTION**

- V. A. Bgashev, A. V. Solonkin  
**NEW AND TERNARY SYMBIOTE METHODS  
OF THEIR CREATION**
- Berezovskaya K. S., V'yurkov V. V., Baimukanov E. N.,  
Latnikova L. V., Churilina V. U.  
**RESPONSIVENESS OF SPRING BARLEY  
ON THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS  
IN TERMS OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION**
- Kushnereva E. V.  
**INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL  
METHODS OF PROCESSING THE PULP OF GRAPES ON  
PHENOLIC COMPOSITION AND VOLATILE  
COMPONENTS OF RED WINES**
- Latnikova L. V., V'yurkov V. V., Baimukanov E. N.,  
Berezovskaya K. S., Churilina V. Y.  
**RESPONSIVENESS OF SPRING  
WHEAT TO FERTILIZERS UNDER  
THE WEST-KAZAKHSTAN REGION**
- Petel'ko A. I., Novikov N. E.  
**PROTECTIVE AFFORESTATION**
- Repko N. V., Salfetnikov A. A., Boyko E. S.,  
Nazarenko L. V., Podolyak K. V.  
**THE NEW VARIETY OF WINTER BARLEY KUBAGRO-1  
AND FEATURES OF ITS CULTIVATION**
- Romanenko E. S., Sosuyra E. A.,  
Nudnova A. F., Yuhnova A. A.  
**GROWING GRAPES  
FOR QUALITY WINEMAKING**
- Churilina V. U., Gabdulov M. A.,  
Latnikova L. V., Berezovskaya K. S.  
**SEED TREATMENT –  
AN IMPORTANT STAGE PROTECTION**

**ECOLOGY**

- Volkova V. V.  
**NEW LOCATIONS OF RARE SPECIES  
OF THE GENUS CAREX L. NA TERRITORY CISCAUCASIA**
- Hasanov G. N., Asvarova T. A., Gadjiyev K. M.  
**ENVIRONMENTAL FACTORS OF FORMATION  
OF PRODUCTIVITY OF PASTURE ECOSYSTEMS  
OF THE TEREK-KUMA LOWLAND OF PRECASPIAN**
- Bilko M. V., Lysenko I. O.  
**DEFINITION OF VEGETATION  
DEGRADATION HERBAL  
PROTECTED AREAS  
(PAS) STAVROPOL UPLAND**
- Mandra Yu. A., Doronin B. A.  
**THE VALUING THE ENVIRONMENTAL  
ASPECTS OF AGRICULTURAL  
ENTERPRISES**

**ECONOMICS**

- Benatov Y. G., Doronin B. A., Kostyukova E. I.  
**DEVELOPMENT OF A REGIONAL  
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT  
IN THE MODERN ECONOMY**
- Voronkova O. Yu.  
**PROSPECTS FOR THE USE OF FALLOW LAND  
IN THE CONDITIONS OF ECOLOGIZATION  
OF AGRICULTURAL PRODUCTION**
- Gerashchenkova T. M.  
**INNOVATIVE-INVESTMENT ACTIVITY:  
THEORY AND METHODOLOGY**
- Gerashchenkova T. M.  
**THEORETICAL AND METHODOLOGICAL  
APPROACHES IN THE DEFINITION  
OF AND CLASSIFICATION OF  
INNOVATIVE-INVESTMENT DEVELOPMENT STRATEGIES**



|                                                                                                                                             |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ильина И. А., Чемисова Л. Э.,<br>Мачнева И. А., Хармандарян А. И.                                                                           | Ilyina I. A., Chemisova L. E.,<br>Machneva I. A., Harmandaryan A. I.                                                                       |
| <b>РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ<br/>СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА<br/>МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ<br/>ООО МИП «МИКРОВИНОДЕЛИЕ»</b> | <b>THE DEVELOPMENT OF PROCESS-ORIENTED<br/>SYSTEM QUALITY MANAGEMENT OF SMALL<br/>ENTERPRISES FOR EXAMPLE<br/>LLC SIE «MIKROVINODELIE»</b> |
| 230                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Индюков А. И.                                                                                                                               | Indyukov A. I.                                                                                                                             |
| <b>ПРИОРИТЕТНЫЕ ИННОВАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ<br/>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ<br/>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА</b>                       | <b>PRIORITIES FOR INNOVATION FORMATION<br/>OF THE MATERIAL AND TECHNICAL BASIS<br/>OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION</b>                      |
| 236                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Клинтsevич Р. И.                                                                                                                            | Kliintsevich R. I.                                                                                                                         |
| <b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ<br/>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА<br/>КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ</b>                        | <b>COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS<br/>OF AGRICULTURAL PRODUCTION<br/>OF KARACHAY-CHERKESSIA REPUBLIC</b>                      |
| 243                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Кононенко А. А., Кriuлина Е. Н.                                                                                                             | Kononenko A. A., Kriuulina E. N.                                                                                                           |
| <b>УСТОЙЧИВОЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ<br/>РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ<br/>СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ<br/>СТАНОВЛЕНИЯ КАЗАЧЕСТВА</b>       | <b>SUSTAINABLE MULTIFUNCTIONAL<br/>DEVELOPMENT OF RURAL AREAS<br/>OF THE STAVROPOL TERRITORY<br/>IN THE CONDITIONS OF THE COSSACKS</b>     |
| 251                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Кусакина О. Н., Кашеева Е. В., Скиперская Е. В.                                                                                             | Kusakina O. N., Kashcheeva E. V., Skiperskaja E. V.                                                                                        |
| <b>УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ<br/>ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ<br/>ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР:<br/>РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ</b>      | <b>DEPARTMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC<br/>PERFORMANCE INTEGRATED<br/>ENTERPRISE STRUCTURES:<br/>REGIONAL DIMENSION</b>                      |
| 257                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Леднёва Ю. А., Рыбасова Ю. В.                                                                                                               | Ledneva J. A., Rybasova J. V.                                                                                                              |
| <b>ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО<br/>СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ:<br/>АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ</b>                             | <b>VINOGRADOVINODELCHESKOE PRODUCTION<br/>STAVROPOL TERRITORY:<br/>ANALYSIS OF STATUS AND TRENDS OF DEVELOPMENT</b>                        |
| 263                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Лунёва В. А.                                                                                                                                | Lunyova V. A.                                                                                                                              |
| <b>НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br/>АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ:<br/>СОСТОЯНИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ</b>                                        | <b>RESEARCH AND SCIENTIFIC SUPPORT<br/>OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN UKRAINE:<br/>THE CURRENT STATE, PECULIARITIES AND PROBLEMS</b>        |
| 269                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Макаревич А. Н., Мозуль Л. Н.                                                                                                               | Makarevich A. N., Mozul L. N.                                                                                                              |
| <b>ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ<br/>СОЦИАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА</b>                                                                | <b>THE THEORETICAL-METHODOLOGICAL ASPECTS<br/>OF SOCIALIZATION OF THE REGION ECONOMY</b>                                                   |
| 273                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Манжосова И. Б.                                                                                                                             | Manzhosova I. B.                                                                                                                           |
| <b>ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ<br/>АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ</b>                                                                 | <b>FEATURES OF MODERNIZATION<br/>OF AGRICULTURE PRODUCTION IN RUSSIA</b>                                                                   |
| 278                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Серебрякова Е. А.                                                                                                                           | Serebryakova E. A.                                                                                                                         |
| <b>ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ<br/>ВЕЛИЧИНЫ РЕЗЕРВОВ ПО ССУДАМ<br/>В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ БАНКА</b>                           | <b>FORMING THE FORECASTING MODEL<br/>OF SIZE OF LOANS' RESERVES<br/>IN THE MANAGEMENT SYSTEM THE BANK EQUITY</b>                           |
| 283                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Черевко С. Н.                                                                                                                               | Cherevko S. N.                                                                                                                             |
| <b>ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ<br/>УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА<br/>НА КРАХМАЛОПАТОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ</b>                                | <b>THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION<br/>OF MANAGEMENT ACCOUNTING<br/>AT STARCH BUSINESSES</b>                                            |
| 290                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Трухачев В. И., Банникова Н. В., Градинарова Д. Е.                                                                                          | Trukhachev V. I., Bannikova N. V., Gradinarova D. E.                                                                                       |
| <b>ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ<br/>ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДОХОДОВ<br/>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ<br/>С УЧЕТОМ НОРМ ВТО</b>  | <b>FORMATION OF REGIONAL PROGRAM<br/>OF GOVERNMENT INCOME SUPPORT<br/>OF AGRICULTURAL ENTERPRISES<br/>WITH AN ALLOWANCE FOR WTO RULES</b>  |
| 294                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Эдиев А. М.                                                                                                                                 | Ediev A. M.                                                                                                                                |
| <b>АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИКИ<br/>И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ</b>                                                                | <b>ANALYSIS OF CURRENT STATUS<br/>OF ECONOMICS AND TRANSPORTATION</b>                                                                      |
| 300                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| <b>ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>                                                                                                       | <b>ISSUES OF AGRICULTURAL EDUCATION</b>                                                                                                    |
| Атанов И. В., Привалов Е. Е.,<br>Габриелян Ш. Ж., Шемякин В. Н.                                                                             | Atanov I. V., Privalov E. E.,<br>Gabrielyan S. G., Shemyakin V. N.                                                                         |
| <b>ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ<br/>ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ<br/>РАБОТНИКОВ УНИВЕРСИТЕТА</b>                                                 | <b>IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING<br/>FOR ELECTRICAL SAFETY<br/>OF EMPLOYEES OF THE UNIVERSITY</b>                                      |
| 310                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |
| Белицкая А. А.                                                                                                                              | Belitskaya A. A.                                                                                                                           |
| <b>АНТИЦИПАЦИОННАЯ СОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ<br/>КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ<br/>РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА</b>                                     | <b>ANTICIPATIVE SKILLS AS AN INTEGRAL<br/>CONSTITUENT OF THE AGRARIAN<br/>SECTOR DEVELOPMENT</b>                                           |
| 313                                                                                                                                         |                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                       |     |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Варивода В. С., Юров А. И.<br><b>КАДРЫ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА:<br/>РОЛЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕГИОНЕ</b>                                                        | 316 | Varivoda V. C., Yurov A. I.<br><b>STAFF IN THE TOURISM INDUSTRY:<br/>ROLE AND THE NEEDING IN THE REGION</b>                                                              |
| Вахтина Е. А., Габриелян Ш. Ж.<br><b>ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСНОГО<br/>ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ<br/>ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ</b>                      | 321 | Vakhtina E., Gabrielyan Sh.<br><b>ABOUT THE EFFICIENCY OF RESOURCE<br/>SUPPORT OF GRADE-RATING SYSTEM<br/>FOR STUDENTS' KNOWLEDGE ASSESSMENT</b>                         |
| Кравченко И. Н., Туфанов Е. В.<br><b>ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ<br/>В ПРЕПОДАВАНИИ<br/>СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН</b>                                  | 327 | Kravchenko I. N., Tufanov E. V.<br><b>THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES<br/>IN TEACHING SOCIAL<br/>AND HUMANITARIAN DISCIPLINES</b>                                     |
| Тарасенко И. Р., Марченко А. А., Тарасов П. В.<br><b>НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ<br/>ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ<br/>НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ</b> | 332 | Tarasenko I. R., Marchenko A. A., Tarasov P. V.<br><b>SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF ORGANIZATION<br/>OF PHYSICAL EDUCATION STUDENTS BASED ELECTIVE<br/>COURSES</b> |

УДК 663.223.3

**Агеева Н. М., Даниелян А. Ю., Толмачева Е. Н., Сосюра Е. А.**

Ageeva N. M., Danielian A. Yu., Tolmacheva E. N., Sosyura E. A.

## **ВЛИЯНИЕ НОВЫХ РАС ДРОЖЖЕЙ НА СОСТАВ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВИНОГРАДНЫХ СТОЛОВЫХ ВИНАХ**

### **EFFECT OF YEAST NEW RACES ON THE COMPOSITION OF NITROGENOUS COMPOUNDS IN GRAPE TABLE WINES**

В процессе сбраживания виноградного сусла винными дрожжами происходит формирование химического состава вина, обусловленное биосинтетическими функциями винных дрожжей. Цель работы – установить изменение концентрации азотистых соединений в столовых виноматериалах при использовании новых рас активных сухих дрожжей – Actiflore F33, VitilevureCsmYseo, Excellence XR, ExcellenceXP. В качестве контроля использовали расу дрожжей Шампанская 7-10С.

Массовую концентрацию аминного азота определяли методом Серенсена (формольное титрование), иона аммония – методом капиллярного электрофореза (Капель 105М), общего азота – с применением реактива Нesslerа, белка – методом Шахтерле и Поллак, активность протеаз – по трансформации субстрата – белка альбумина.

Анализ полученных нами данных свидетельствует о том, что дрожжи обладают различной способностью к потреблению азотистых веществ. В результате проведенных исследований установлено изменение концентрации азотистых соединений – аминного, аммонийного, общего азота и белка – при сбраживании виноградного сусла различными расами активных сухих дрожжей. Выделены дрожжи, обеспечивающие снижение количества азотистых соединений на стадии активного брожения – Excellence XR и Excellence XP. Показано, что эти расы дрожжей могут быть использованы для проведения биологического азотопонижения с целью стабилизации белых столовых вин против коллоидных помутнений.

**Ключевые слова:** винные дрожжи, брожение, аминный, аммонийный, общий азот, белок, протеаза.

In the process of fermentation of grape juice by wine yeast is the formation of the chemical composition of the wine due to the biosynthetic functions of wine yeast. Purpose of work – establish the change in concentration of nitrogen compounds in the table wine materials using new races of active dry yeast – Actiflore F33, VitilevureCsmYseo, Excellence XR, Excellence XP. Used as the control race Champagne 7-10C.

Mass concentration of amino nitrogen was determined by Sorensen (Formalin titration), ammonium ion – by capillary electrophoresis (Capel 105M), total nitrogen – using Nessler reagent, protein – by Shahterle and Pollack, protease activity – to transform the substrate – protein albumin.

Analysis of our data shows that yeast have different ability to consume nitrogenous substances. The studies found the change in concentration of nitrogen compounds – amine, ammonia, total nitrogen and protein – in the fermentation of grape must, different races of active dry yeast. Are highlighted yeast that reduce the amount of nitrogen compounds under active fermentation – Excellence XR and Excellence XP. It is shown that these races yeast can be used to carry out biological reduction of nitrogen to stabilize the white table wines against colloid opacities.

**Key words:** wine yeast, fermentation, amine, ammonia, total nitrogen, protein, protease.

**Агеева Наталья Михайловна** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Научного центра «Виноделие» ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России, г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-58-77  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Даниелян Армен Юрьевич** – аспирант лаборатории виноделия ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России, г. Краснодар  
Тел.: 8928-33-33-243  
E-mail: dar@abraudurso.ru

**Толмачева Екатерина Николаевна** – кандидат технических наук, ассистент кафедры виноградарства Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар  
Тел.: 8918-339-86-25  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Ageeva Natalya Mihaylovna** – Doctor in Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of Scientific Center «Winemaking» State Scientific Institution North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar  
Tel.: (861) 252-58-77  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Danielian Armen Yur'evich** – Ph.D. student of Department of winemaking State Scientific Institution North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar  
Tel.: 8928-33-33-243  
E-mail: dar@abraudurso.ru

**Tolmacheva Ekaterina Nikolaevna** – Ph.D. in Technical Sciences, Assistant of Department of Viticulture Kuban State Agrarian University, Krasnodar  
Tel.: 8918-339-86-25  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Сосюра Елена Алексеевна** – старший преподаватель кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-41-949-42  
E-mail: elena\_st\_86@mail.ru

**Sosyura Elena Alexeevna** – Senior Lecturer of Department of the production and processing of food from plant material Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8903-41-949-42  
E-mail: elena\_st\_86@mail.ru

**В** процессе сбраживания виноградного сусла винными дрожжами происходит формирование химического состава вина, обусловленное биосинтетическими функциями винных дрожжей. При брожении существенное изменение претерпевает коллоидная фракция сусла: согласно данным [1, 2] на начальном этапе брожения концентрация азотистых соединений уменьшается, а в период стационарной фазы развития дрожжевых клеток – увеличивается за счет их перехода из дрожжевой клетки. Интенсивность процессов синтеза-гидролиза азотистых соединений зависит от активности ферментных систем, катализирующих процессы образования и разрушения высокомолекулярных соединений, в том числе белков и их комплексов. В свою очередь, активность ферментных систем определяется спецификой физиолого-биохимических свойств рас дрожжей, применяемых для сбраживания сусла. В связи с этим цель работы – установить изменение концентрации азотистых соединений в виноматериалах при использовании новых рас дрожжей.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объекта исследований использовали сусло из белого сорта винограда Шардоне. Для сбраживания виноградного сусла из белых сортов винограда, применяли новые расы активных сухих дрожжей, имеющие следующие характеристики:

- ActifloreF33, производитель – фирма LAFFORT, вид *Saccharomyces cerevisiae*: дрожжи спиртоустойчивы до 16 % об.исульфитостойчивы, обладают кислотопонижающей способностью;
- VitilevureCsmYseo, производитель – YSEOproucess, предназначены для выработки фруктовых, плодовых и виноградных вин. Специально селекционированный штамм L 6885. Проводят частичное расщепление яблочной кислоты, обладают высокой толерантностью, спиртоустойчивы. Обеспечивают низкое накопление летучих кислот и сернистых производных;
- ExcellenceXR, производитель – LAMOTHE-ABIET: универсальная раса дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae*, спирто- и сульфитостойчивы;
- Excellence XP, производитель – LAMOTHE-ABIET, вид *Saccharomyces cerevisiae*.

*siae*. Рекомендуется для производства высококачественных столовых вин, легко сбраживаются, не образуют недобродов.

Брожение проводили в анаэробных условиях с применением гидрозатворов.

Массовую концентрацию аминного азота определяли методом Серенсена (формольное титрование), иона аммония – методом капиллярного электрофореза (Капель 105M), общего азота – с применением реактива Несслера, белка – методом Шахтерле и Поллак, активность протеаз – по трансформации субстрата – белка альбумина [3, 4].

**Результаты и обсуждение.** Анализ полученных результатов, представленных в таблице 1, показал различную концентрацию азотистых соединений в зависимости от расы дрожжей.

Таблица 1 – Массовая концентрация азотистых соединений в зависимости от расы дрожжей

| Показатели                             | Наименование дрожжей |              |              |                   |              |
|----------------------------------------|----------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|
|                                        | Контроль             | ExcellenceXR | ExcellenceXP | VitilevureCsmYseo | ActifloreF33 |
| азотистые вещества, мг/дм <sup>3</sup> |                      |              |              |                   |              |
| аммоний                                | 6,7                  | 4,5          | 4,0          | 5,1               | 6,1          |
| аминный азот                           | 336                  | 428          | 308          | 406               | 385          |
| общий азот                             | 1100                 | 980          | 1230         | 1320              | 1020         |
| белок                                  | 30,2                 | 23,6         | 27,4         | 30,7              | 28,6         |

Следует отметить, что наиболее близкие результаты получены по концентрации аммонийного азота. Аммонийный азот, в том числе соли аммония – наиболее активная, подвижная и реакционноспособная форма азотистых соединений, хорошо усваиваемая винными дрожжами и участвующая в химических реакциях. Наименьшая концентрация аммонийного азота в пересчете на аммоний-ион была в образцах, полученных при использовании расы ExcellenceXP, наибольшая – в контроле (Шампанская 7-10С).

Количество аминного азота варьировало от 308 мг/дм<sup>3</sup> (раса ExcellenceXP) до 428 мг/дм<sup>3</sup> (ExcellenceXR). Это свидетельствует о том, что при использовании рас дрожжей ExcellenceXP и ExcellenceXR происходит наиболее существенное вовлечение азотистых соединений в процессы метаболизма клеток и ферментативные реакции.

Концентрация общего азота варьировала в широких пределах – от 980 мг/дм<sup>3</sup> (ExcellenceXR) до 1320 мг/дм<sup>3</sup> (VitilevureCsmYseo). Учитывая, что для проведения экспериментов использовано одно и то же виноградное сусло, а брожение проводили в одинаковых условиях, можно считать, что такое различие объясняется спецификой метаболизма клеток винных дрожжей, в том числе активностью таких ферментных систем, как протеазы и пептидазы.

Белок играет важную роль в сложении физико-химических и органолептических свойств вин, особенно игристых и ликерных. Они являются поверхностно-активными веществами и основными стабилизаторами пены; продукты гидролиза белков участвуют в реакциях типизации ликерных вин. В тоже время высокие концентрации белков готовой продукции провоцируют коллоидные помутнения. Анализ полученных экспериментальных данных свидетельствует о том, что концентрация белка в опытных вариантах имела близкие значения, но наименьшее его количество выявлено в вино-материале, полученном при сбраживании сусла расой ExcellenceXR.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что дрожжи обладают различной способностью к потреблению азотистых веществ. Однако для того чтобы определить азотопонижающие свойства дрожжей, необходимо проведение дальнейших исследований, которые позволили бы установить оптимальный период контакта биомассы дрожжей и вино-материала для установления режимов времени максимального азотопонижения.

Известно[5, 6], что дрожжевые клетки используют азотистые вещества для построения тканей и клеточной структуры, поддержания жизнедеятельности, а также высокой дыхательной и бродильной активности. Важнейшим предшественником потребляемого органического азота является аммиак или аммонийный азот, который дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae* усваивает в первую очередь и только потом потребляют аминный азот. Поэтому для активации клеток АСД предусматривается внесение подкормки в виде азотистого питания. В своих экспериментах азотистую подкормку мы не вносили с целью изучения потребления дрожжами тех азотистых соединений, которые присутствуют в среде.

Для проведения эксперимента использовали виноградное сусло со следующими концентрациями азотистых веществ, мг/дм<sup>3</sup>: общего азота – 1010, аминного азота – 226, белка – 46,4. Дрожжи исследуемых рас дрожжей вносили в одинаковом количестве – 3,0 млн. клеток/см<sup>3</sup>. Наблюдение проводили в течение 10 суток, чтобы не допустить угнетения дрожжей и отследить начало автолиза клеток.

Полученные результаты (таблица 2) показали, что наибольшее снижение суммы азотистых соединений наблюдалось на 3–4 сутки с момента начала брожения независимо от расы

дрожжей, однако динамика изменения концентрации общего азота и его остаточная концентрация на 10 сутки существенно зависела от расы дрожжей. Так, наименьшее количество общего азота, а, следовательно, наибольшая азотопонижающая способность были характерны для расы ExcellenceXP (110 мг/дм<sup>3</sup>), далее следует ExcellenceXR (150 мг/дм<sup>3</sup>). Активное потребление дрожжами аминного азота начиналось уже на первые сутки брожения и продолжалось до шести суток, затем снижение концентрации азота несколько замедлялось, что свидетельствовало о снижении бродильной активности и частичного перехода клеток в угнетенное состояние.

Таблица 2 – Изменение массовой концентрации азотистых веществ при брожении в зависимости от расы дрожжей

| Продолжительность брожения, сутки                        | Наименование расы дрожжей |              |              |                    |              |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|
|                                                          | Контроль                  | ExcellenceXR | ExcellenceXP | Vitilevure-CsmYseo | ActifloreF33 |
| Массовая концентрация общего азота, мг/дм <sup>3</sup>   |                           |              |              |                    |              |
| 1                                                        | 980                       | 940          | 930          | 940                | 950          |
| 2                                                        | 830                       | 780          | 810          | 800                | 810          |
| 3                                                        | 690                       | 530          | 590          | 710                | 680          |
| 4                                                        | 480                       | 420          | 480          | 630                | 450          |
| 6                                                        | 320                       | 300          | 330          | 520                | 340          |
| 8                                                        | 250                       | 260          | 220          | 340                | 290          |
| 10                                                       | 210                       | 150          | 110          | 270                | 250          |
| Массовая концентрация аминного азота, мг/дм <sup>3</sup> |                           |              |              |                    |              |
| 1                                                        | 210                       | 196          | 200          | 212                | 212          |
| 2                                                        | 192                       | 170          | 182          | 200                | 197          |
| 3                                                        | 170                       | 153          | 162          | 184                | 180          |
| 4                                                        | 156                       | 126          | 134          | 169                | 162          |
| 6                                                        | 122                       | 98           | 118          | 148                | 134          |
| 8                                                        | 94                        | 66           | 80           | 124                | 122          |
| 10                                                       | 62                        | 44           | 62           | 96                 | 100          |
| Массовая концентрация белка, мг/дм <sup>3</sup>          |                           |              |              |                    |              |
| 1                                                        | 42,4                      | 42,0         | 41,3         | 40,6               | 40,2         |
| 2                                                        | 38,6                      | 34,2         | 31,8         | 37,2               | 38,6         |
| 3                                                        | 30,2                      | 21,8         | 25,6         | 31,6               | 30,2         |
| 4                                                        | 24,4                      | 15,5         | 16,2         | 25,2               | 24,4         |
| 6                                                        | 19,6                      | 10,3         | 9,4          | 21,5               | 19,6         |
| 8                                                        | 16,8                      | 8,8          | 10,2         | 17,3               | 16,8         |
| 10                                                       | 18,2                      | 8,2          | 10,8         | 14,7               | 18,2         |

Наименьшее количество аминного азота на десятые сутки с момента начала брожения выявлено в вино-материалах, полученных с применением расы ExcellenceXR (44 мг/дм<sup>3</sup>). Одинаковый результат получен при использовании рас ExcellenceXP и Шампанская 7-10С (62 мг/дм<sup>3</sup>).

Анализ тенденций изменения массовой концентрации белка свидетельствует о том, что наименьшее его значение, в первые сутки брожения, было у рас VitilevureCsmYseo и ActifloreF33.



С увеличением продолжительности брожения наибольшая трансформация белка наблюдалось при использовании рас ExcellenceXR и ExcellenceXP. Их применение обеспечило наименьшую концентрацию остаточного белка в виноматериалах (8,2 мг/дм<sup>3</sup> и 10,8 мг/дм<sup>3</sup> соответственно).

Полученные результаты показали, что лучшей азотопонижающей способностью обладают различные расы ExcellenceXR и ExcellenceXP, которые можно рекомендовать для применения в технологии белых столовых вин с целью азотопонижения.

Лизис клеток наблюдался только на десятые сутки с начала момента брожения. Он выявлен в виноматериалах, приготовленных в применении рас дрожжей ExcellenceXP, Шампанская 7-10С и VitilevureCsmYseo: обнаружено незначительное увеличение массовой концентрации белка.

Такое различие в потреблении азотистых веществ исследуемых рас дрожжей можно объяснить различными факторами, среди которых важнейшее значение имеют накопление биомассы клеток и активность протеолитических ферментов.

Известно, что количество азотистых соединений и их изменение в процессе брожения обуславливается активностью протеолитических ферментов, в том числе винных дрожжей [6, 7]. Их наличие в сусле и виноматериалах играет большую роль в процессах формирования качества вина и достижения розливостойкости, так как они осуществляют гидролиз белков, комплексов биополимеров на их основе, пептидов до простейших соединений, а при брожении сусла, в том числе и аминокислот. В связи с этим исследовали активность протеаз при брожении виноградного сусла из сорта Шардоне с использованием экспериментальных рас дрожжей ActifloreF33, VitilevureCsmYseo, ExcellenceXR, ExcellenceXP.

Проведенные эксперименты (рисунок) показали, что наибольшая величина активности наблюдалась на 3–4 сутки у всех исследованных рас дрожжей. По нашему мнению, это объясняется тем, что дрожжи переходят в стадию активного физиологического состояния. Этот период соответствует завершению экспоненциальной стадии развития клеток, когда количество жизнедеятельных физиологиче-

ски активных дрожжей достигает максимума. В дальнейшем высокая величина активности протеаз сохраняется, однако у дрожжей VitilevureCsmYseo и ExcellenceXR незначительно возрастает, для других (ActifloreF33, ExcellenceXP) стабилизируется и даже несколько снижается. Сравнительный анализ показал, что наибольшая величина активности протеаз характерна для расы ExcellenceXR: ее максимальная величина была на 4–6 сутки.

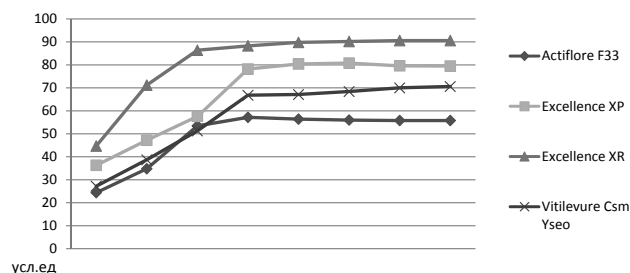


Рисунок – Динамика изменения активности протеаз в зависимости от расы дрожжей

Наименьшая активность протеаз выявлена у расы дрожжей ActifloreF33, что согласуется с материалами исследования представленных в предыдущем разделе.

Образовавшаяся в виноматериалах биомасса клеток дрожжей была отделена от виноматериала путем центрифугирования с целью определения активности протеаз в клетках винных дрожжей исследуемых рас.

В результате эксперимента установлена наибольшая величина активности протеаз у клеток рас дрожжей ExcellenceXR и ExcellenceXP составляющая 134 усл.ед. и 128 усл.ед. соответственно.

Эти данные говорят о том, что в процессе последующего хранения виноматериалов на дрожжевом осадкевозможна секреция протеаз из клетки в виноматериал, которая может привести как к снижению, так и увеличению белка в виноматериале.

Таким образом, для пролонгирования устойчивости столового виноматериала к коллоидным помутнениям необходимо использовать ту расу дрожжей, которая обеспечивает более глубокий гидролиз азотистых соединений. Согласно полученным данным это расы ExcellenceXR и ExcellenceXP.

## Литература

1. Теория и практика виноделия. Т. 3. Способы производства вин. Превращения в винах / Ж. Рибери-Гайон, Э. П. Пейно, П. Рибери-Гайон, П. Сюдро ; пер. с франц., под ред. Г. Г. Валуйко. М. : Пищ. пром-сть, 1980. 480 с.
2. Агеева Н. М., Аванесьянц Р. В. Биохимические особенности производства коньячных виноматериалов. Краснодар : Просвещение-Юг, 2011. 135 с.

## References

1. The Theory and practice of winemaking. T. 3. Methods of production of wines. Transformation into wine / J. Ribeiro-Gayon, P. E. Payne, P. Ribeiro-Gayon, P. Sudre ; Translated from the French., Ed. G. Valuyki. M. : Food Industry, 1980. 480 p.
2. Ageeva N. M., Avanesyants R. V. Biochemical features production brandy of wine materials. Krasnodar : Education-South, 2011. 135 p.

3. Методы технoхимического и микробиологического контроля в виноделии. М. : Пищ. пром-сть, 1980. 49 с.
4. Методы технoхимического контроля в виноделии / под ред. д-ра техн. наук В. Г. Гержиковой. Симферополь : Таврида, 2002. 258 с.
5. Агеева Н. М. Физико-химические и биотехнологические основы повышения качества и устойчивости вин к помутнениям : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Краснодар, 2001. 50 с.
6. Бурьян Н. И. Микробиология виноделия. Ялта : ВНИИВиВ «Магарах», 1997. 400 с.
7. Абдулабекова Д. А., Кишковская С. А., Бурьян Н. И. Метаболизм белка и аминного азота дрожжами *Schizosaccharomyces*. М. : АгроНИИТЭИПищепром. Деп. рук. № 1725-88 от 27.11.88.
3. Methods technochemical and microbiological control in winemaking. M. : Food Industry, 1980. 49 p.
4. Technochemical control methods in the wine / Ed. Dr. tehn. Sciences V. G. Gerzhikovsky. Simferopol : Tauris, 2002. 258 p.
5. Ageeva N. M. Physical and chemical and biotechnological bases to improve the quality and stability of wines to turbidity: Author. dic ... Drs. tehn. Sciences. Krasnodar, 2001. 50 p.
6. Burian N. I. Microbiology of winemaking. Yalta : VNIIViV «Magarach», 1997. 400 p.
7. Abdulabekova D. A., Kishkovsky S. A., Burian N. I. Metabolism of protein and amino nitrogen *Sshizosaccharomyces* yeast. M. : AgrolTEIPischeprom Dep. hands. № 1725-88 of 11/27/88.

УДК 621.892.099.6

**Добринский Э. К., Сафонов В. В., Гороховский А. В.,  
Буйлов В. Н., Азаров А. С., Сафонов К. В.****Dobrinskiy E. K., Safonow V. V., Gorokhovskiy A. V.,  
Builov V. N., Azarov A. S., Safonow K. V.**

## ОПТИМИЗАЦИЯ НАНОДИСПЕРСНОЙ ДОБАВКИ В МОТОРНОЕ МАСЛО

### OPTIMIZATION OF NANODISPERSE ADDITIVES INTO THE ENGINE OIL

На основании краткого анализа существующих антифрикционных дисперсных материалов, как наиболее перспективный, выбран нанопорошок полититаната калия. С использованием выбранного компонента оптимизирован состав добавки в смазочную среду ДВС. Представлены результаты сравнительных трибологических испытаний товарного моторного масла до и после модификации разработанной добавкой.

**Ключевые слова:** ресурсосберегающие технологии, трибосопряжения, поверхности трения, смазочные материалы, нанопорошки, трибологические свойства.

Based on a brief analysis of the existing antifriction particulate materials, as the most promising selected nanopowder polytitanate potassium. Using the optimized structure of a selected component in the lubricant additive combustion engines. The results of comparative tests of commodity tribological engine oil before and after modification developed additive.

**Key words:** resource saving technologies, friction pairs, friction surfaces, lubricants, nanopowders, tribological properties.

**Добринский Эдуард Константинович** – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного унитарного предприятия «Государственный научно-исследовательский институт химии и технологий элементо-органических соединений», г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: nirmsgau@mail.ru

**Dobrinskiy Eduard Konstantinovich** – Ph.D in Technical Sciences, Leading Researcher State Research Institute of Chemistry and Technology Element-organic Compounds, Saratov  
Tel.: (8452) 74-96-56  
E-mail: nirmsgau@mail.ru

**Сафонов Валентин Владимирович** – доктор технических наук, профессор кафедры надёжности и ремонта машин Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: safonow2010sgau@yandex.ru

**Safonow Valentin Vladimirovich** – Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of Department Reliability and repair of machines Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov, Saratov  
Tel.: (8452) 74-96-56  
E-mail: safonow2010sgau@yandex.ru

**Гороховский Александр Владиленович** – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой химии Саратовский государственный технический университет, г. Саратов  
Тел.: (8-452) 99-86-27  
E-mail: chemistrysgtu@gmail.com

**Gorokhovskiy Alexander Vladilenovich** – Doctor in Chemical Sciences, Professor, Head of Department of Chemistry Saratov State Technical University, Saratov  
Tel.: (8-452) 99-86-27  
E-mail: chemistrysgtu@gmail.com

**Буйлов Валерий Николаевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры надёжности и ремонта машин Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: nirmsgau@mail.ru

**Builov Valery Nikolayevich** – Ph.D in Technical Sciences, Docent of Department Reliability and repair of machines Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov, Saratov  
Tel.: (8452) 74-96-56  
E-mail: nirmsgau@mail.ru

**Азаров Александр Сергеевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры надёжности и ремонта машин Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, г. Саратов  
Тел.: +7-917-987-47-38  
E-mail: azarov444@yandex.ru

**Azarov Aleksandr Sergeyeovich** – Ph.D in Technical Sciences, Docent of Department of Reliability and repair of machines Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov, Saratov  
Tel.: +7-917-987-47-38  
E-mail: azarov444@yandex.ru

**Сафонов Константин Валентинович –**

старший преподаватель кафедры  
надёжности и ремонта машин  
Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова,  
г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: azarov444@yandex.ru

**Safonov Konstantin Valentinovich –**

senior teacher of Department of  
Reliability and repair of machines  
Saratov State Agrarian University  
by N. I. Vavilov,  
Saratov  
Tel.: (8452) 74-96-56  
E-mail: azarov444@yandex.ru

**В** связи с развитием нанотехнологий всё более широкое распространение получают ресурсосберегающие технологии, реализуемые на стадии эксплуатации узлов трения автотракторной техники с использованием специальных смазочных композиций модифицированных наноразмерными порошкообразными материалами (НПМ).

В последнее время исследователи смазочных материалов уделяют большое внимание свойствам частиц металлов нанометровых размеров ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ ), в связи с тем, что они обладают рядом преимуществ по сравнению с крупными порошками: высокая химическая активность, седиментационная устойчивость, возможность получения существенного эффекта при малой концентрации и т.д.

В ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ» на кафедре «Надёжность и ремонт машин» на протяжении ряда лет проводятся трибологические исследования НПМ цветных металлов их сплавов и легированных соединений.

Предварительные лабораторные исследования показали, что применение нанопорошка, полученного из латуни ЛАЖМц (ГОСТ 1020–97), легированного серой значительно снижает интенсивность изнашивания трущихся поверхностей, а при продолжительных испытаниях приводит к увеличению массы деталей [1]. Нанопорошок латуни был получен методом плазменной переконденсации, основанном на испарении крупнодисперсного порошка в плазменном потоке с температурой  $5000\text{--}6000^\circ\text{C}$  и конденсации пара до наноразмерной величины. Полученные таким образом частицы имеют размер –  $10\text{--}50 \text{ нм}$  и удельную поверхность –  $100\text{--}150 \text{ м}^2/\text{г}$  (рис. 1).

Однако в ходе трибологических исследований установлено, что использование нанопорошка латуни ЛАЖМц в составе смазочных сред не приводит к снижению коэффициента трения в трибосопряжениях техники, а в первоначальный период формирования поверхностей трения деталей даже способствует его незначительному увеличению.

В связи с этим, для повышения антифрикционных свойств смазочной композиции полученной на этапе предварительных лабораторных исследований, предлагается дополнительно использовать наноразмерный порошок, снижающий коэффициент трения между трущимися поверхностями деталей.

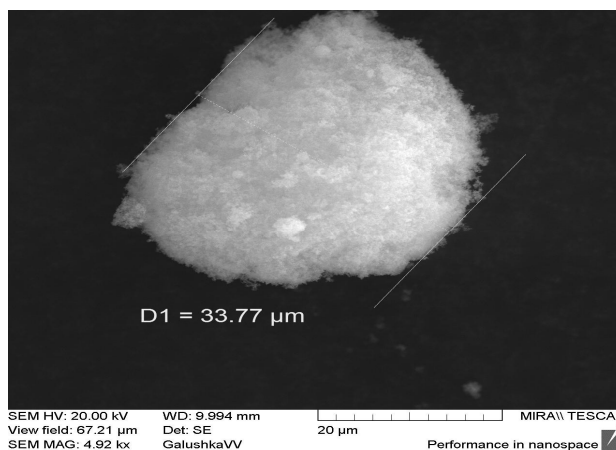


Рисунок 1 – Наноразмерная частица металла полученная плазменной переконденсацией

Наибольшее распространение, как антифрикционная добавка, получил порошок дисульфида молибдена, благодаря его высокой смазочной способности и хорошей адгезии к металлическим поверхностям. Кристаллы дисульфидного молибдена имеют гексагональную форму и образуют пластинчатую структуру. Каждая элементарная пластинка дисульфидного молибдена состоит как бы из трех слоев – внутреннего, образованного атомами молибдена и внешних – атомами серы. Атомы серы обеспечивают высокую адгезионную связь порошкообразных частиц с поверхностью трения и низкое сдвиговое сопротивление между трущимися деталями [2].

Однако минимальный размер частиц дисульфидного молибдена, выпускаемого промышленностью, составляет  $1\text{--}3 \text{ мкм}$ , что указывает на их низкую стабильность в смазочной среде. Кроме того, в литературе имеются данные о повышенном износе деталей ДВС, работающих на моторном масле, содержащем добавку дисульфида молибдена [3]. Другим недостатком дисульфидного молибдена является высокая стоимость, что существенно ограничивает возможность его применения в составе смазочных материалов.

Анализ литературных данных показывает, что применение НПМ (нанографит, наноразмерные дисульфид и трисульфид молибдена; фторсодержащие полимеры, а также полититанат калия) позволяет получить более высокие трибологические характеристики смазочных сред по сравнению с использованием тради-



ционных антифрикционных добавок на основе дисульфида молибдена.

Из числа перечисленных НПМ особый интерес в настоящий момент вызывают полтитанаты калия (ПТК) – соединения с общей химической формулой  $K_2O \cdot nTiO_2$ , которые представляют собой новый вид функциональных материалов используемых в различных направлениях техники, в том числе и в смазочных средах [4].

ПТК аналогично графиту и дисульфиду молибдена имеет слоистую структуру (рис. 2). Слои материала сформированы титанокислородными октаэдрами, в пространстве между которыми расположены ионы калия.

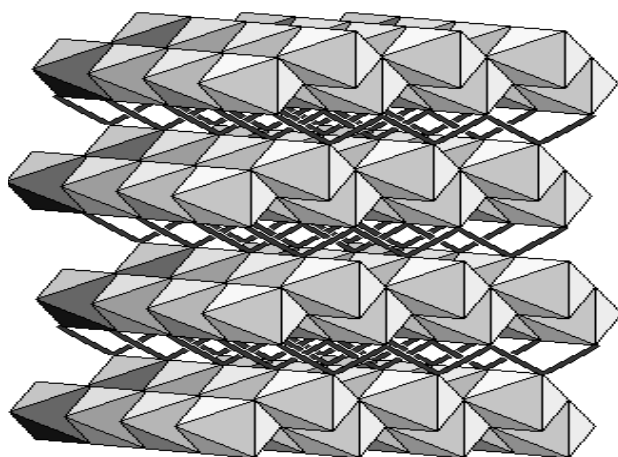


Рисунок 2 – Структура полтитаната калия

ПТК, являющийся промежуточным продуктом синтеза волокнистых титанатов калия, состоит из частиц безопасной чешуйчатой формы, имеющих линейные размеры 200...800 нм и толщину 50...100 нм. В ходе синтеза, проводимого при 450–550 °С, и последующей промывки водой, образуются агрегаты частиц, которые далее диспергируются до субмикронного размера ультразвуковой обработкой в  $H_2O$  (рис. 3).

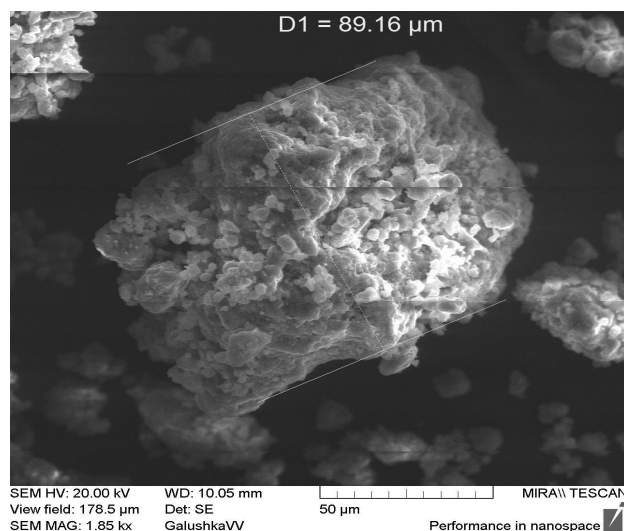


Рисунок 3 – Частица полтитаната калия

Для повышения седиментационной устойчивости выбранных НПМ в моторном масле проводили их обработку поверхностно-активным веществом (ПАВ). Проведенные исследования показали, что наибольшей эффективностью отличаются неионогенные и катионные ПАВ, лучшим из которых для использования в смазочных средах признан ОП-10 [5, 6].

Таким образом, предлагаемый состав смазочной композиции содержит следующие компоненты: НПМ легированной латуни, ПТК, ПАВ и моторное масло. Оптимальный состав модифицированной смазочной композиции определяли методом математического планирования эксперимента. Критериями оценки эффективности добавки в масло служили величина износа и коэффициент трения. В качестве параметра оптимизации ( $Y$ ) использовали обобщенный коэффициент:

$$Y = I \cdot f_{тр}, \quad (1)$$

где  $I$  – средний износ за время испытания, мг;

$f_{тр}$  – среднее значение коэффициента трения после стабилизации.

Для приготовления экспериментальных смазочных композиций использовали следующие материалы: моторное масло М-10-Б(м), латунь – ЛАЖМц (Л), ПТК и ПАВ – ОП-10. После смешения перечисленных компонентов полученную смазочную композицию обрабатывали в ультразвуковой установке УЗГИ-05 в течение 15 минут.

В качестве управляемых факторов принимали:

- концентрацию нанопорошка ПТК, г/л –  $X_1$ ;
- концентрацию нанопорошка латуни, г/л –  $X_2$ ;
- концентрацию ПАВ, г/л –  $X_3$ .

Так как, в качестве параметра оптимизации использовали обобщенный коэффициент, то наилучшим трибологическим показателям присадки (наименьшим значениям износа и коэффициента трения) соответствует минимальное значение принятого параметра  $Y$ .

Для нахождения минимума функции  $Y(X_1, X_2, X_3)$ , а также соответствующих ему значений факторов определяли частные производные по соответствующим факторам и приравнивали их к нулю. Решение полученной системы уравнений позволило определить координаты экстремальной точки.

Дифференцирование и решение системы нелинейных уравнений осуществляли в среде Maple 14 с помощью встроенных операторов solve.

В результате было получено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 0,015 - 0,001X_1 - 0,0015X_2 - 0,003X_3 + 0,0002X_1X_3 + 0,001X_2X_3 + 0,021X_1^2 + 0,016X_2^2 + 0,018X_3^2.$$



Проверка с помощью вторых частных производных подтвердила наличие минимума функции  $Y$  в точке факторного пространства с координатами  $X_1$ ;  $X_2$ ;  $X_3$ .

Графически функцию отклика представили в трехмерном пространстве при фиксированном значении  $X_3$  на рис. 4.

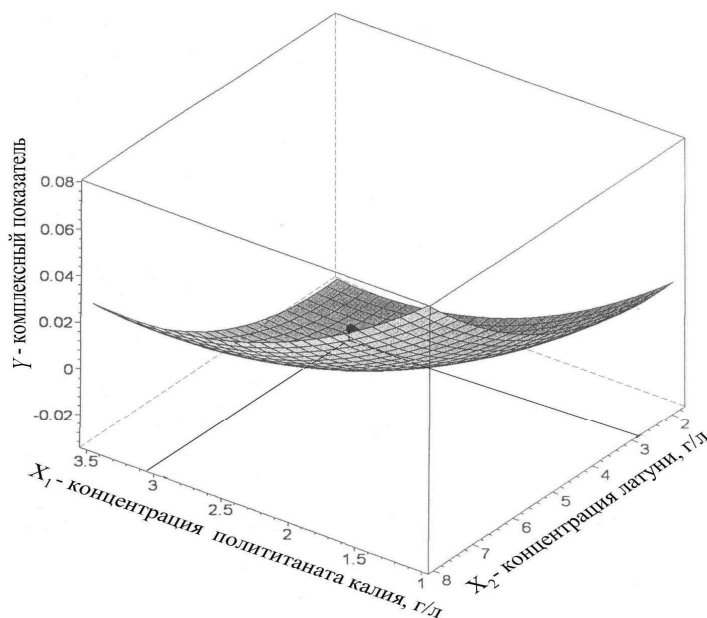


Рисунок 4 – Поверхность отклика

Полученную смазочную композицию сравнивали с базовым моторным маслом М-10-Б(м). Сравнительные трибологические испытания проводили на машине трения СМЦ-2 при следующих условиях: нагрузка 1,5 кН, частота вращения 500 мин<sup>-1</sup>, продолжительность испытания 3 ч. Результаты испытаний представлены на рис. 5.

Анализ результатов показал, что использование разработанной добавки позволяет не только снизить износ, но и обеспечивает прирост

массы образцов за 3 ч испытаний на 0,0002 мг. Коэффициент трения в результате использования разработанной добавки снизился в 2,2 раза по сравнению с результатами испытаний базового масла М-10-Б(м).

Высокую эффективность смазочной композиции полученной с использованием разработанной добавки можно объяснить в первую очередь наличием в базовом масле порошкообразных компонентов – наночастиц легированной латуни и антифрикционной составляющей – ПТК.

Механизм действия предлагаемой добавки основан, во-первых, на способности наноразмерного порошка легированной латуни заполнять микровпадины и микродефекты трущихся поверхностей, увеличивая тем самым фактическую площадь контакта, а во-вторых, на способности частиц ПТК участвовать в процессах трибоцементации рабочих поверхностей деталей, протекающих в зоне трения под действием высоких удельных давлений и температур с участием смазочной среды [7–9]. В совокупности с участием используемых частиц добавки на поверхностях трения создается модифицированный слой с высокими антифрикционными и противоизносными свойствами, предохраняющий материал детали от реализации механизмов изнашивания.

Результаты лабораторных испытаний показали, что разработанная добавка в моторное масло позволяет улучшить антифрикционные и противоизносные свойства базового масла. Эффективность полученной смазочной композиции объясняется трибохимическими процессами, протекающими в зоне фрикционного контакта с участием используемых наноразмерных компонентов. В результате образуется поверхностный слой с повышенными трибологическими свойствами.

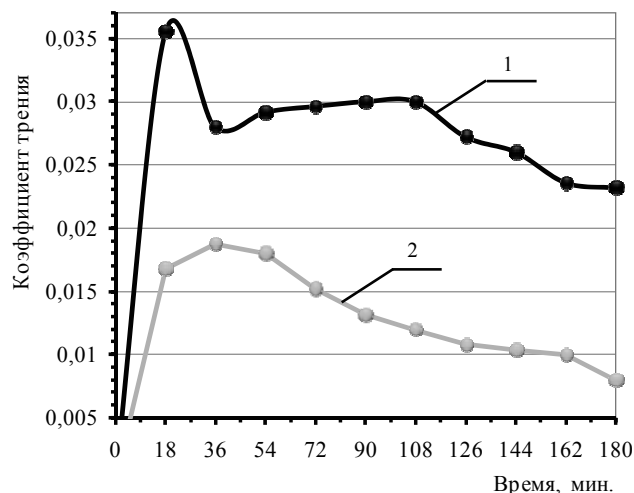
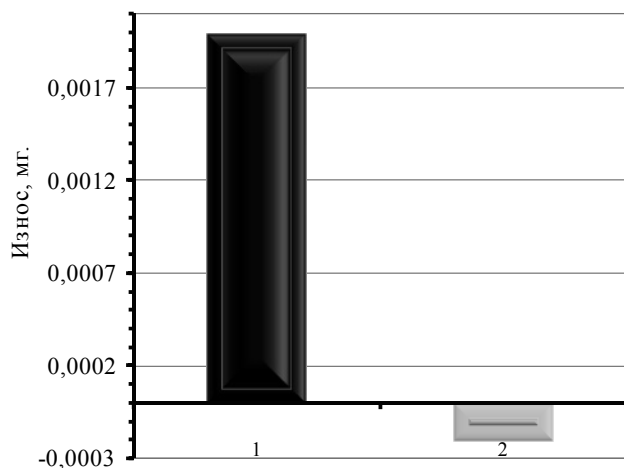


Рисунок 5 – Трибологические свойства испытуемых смазочных материалов:

1 – М-10-Б(м); 2 – М-10-Б(м)+Л+ПТК+ПАВ

**Литература**

1. Сафонов В. В., Добринский Э. К., Сафонова С. В., Александров В. А., Кольцов А. А. Применение наноразмерных материалов при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания : монография. Саратов, 2006. С. 100.
2. Арабян С. Г., Виппер А. Б., Холомонов И. А. Масла и присадки для тракторных и комбайновых двигателей : справочник. М. : Машиностроение, 1984. С. 208.
3. Сафонов В. В., Александров В. А. Исследование присадки к моторному маслу на основе наночастиц меди // Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники в АПК. Межгосуд. науч.-техн. семинар. Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011. Вып. 24. С. 48–50.
4. Гороховский А. В., Сафонов В. В., Палагин А. И., Азаров А. С., Аристов Д. В., Хорюков С. И. Трибологические свойства антифрикционных суспензий на основе нанопорошков полититаната калия // Нанотехника. 2009. № 3. С. 42–44.
5. Гороховский А. В., Сафонов В. В., Палагин А. И., Азаров А. С., Третьяченко Е. В., Руннов С. Н. Влияние различных поверхностно-активных веществ на фракционный состав порошков полититаната калия и их трибологические свойства // Нанотехника. 2009. № 3. С. 44–47.
6. Гороховский А. В., Сафонов В. В., Палагин А. И., Азаров А. С. Модернизация смазочных материалов нанодисперсным порошком полититаната калия // Ремонт, восстановление, модернизация. 2011. Вып. 1. С. 17–20.
7. Азаров А. С., Сафонов В. В., Гороховский А. В., Палагин А. И. Комплексное использование наноразмерных порошков металлов и полититаната калия в составе пластичной смазки как способ повышения износостойкости поверхностей трения // Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники : материалы Междунар. науч.-техн. семинара им. В. В. Михайлова. Саратов : ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013. Вып. 26. С. 6–9.
8. Чичинадзе А. В. и др. Трение, износ и смазка (трибология и триботехника) / под общ. ред. А. В. Чичинадзе. М. : Машиностроение, 2003. С. 576.
9. Виноградов А. Н. Повышение качества подшипников на основе формирования рациональных физико-механических свойств контактных поверхностных слоев применением триботехнических методов при финишной обработке : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Саратов, 2008. С. 36.

**References**

1. Safonow V. V., Dobrinskiy E. K., Safonowa S. V., Aleksandrow V. A., Koltcow A. A. The use of nanoscale materials during operation of the internal combustion engines : monograph. Saratov, 2006. P. 100.
2. Arabyan S. G., Whipper A. B., Holomonov I. A. Oils and additives for tractor and combine engines : справочник. M. : Machine building, 1984. P. 208.
3. Safonow V. V., Aleksandrow V. A. Study additives for motor oil based on copper nanoparticles // Problems of efficiency and operation of automotive equipment in the agricultural sector. Interstate Scientific Workshop. Saratov : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Saratov State Agrarian University by N.I. Vavilov», 2011. Edition 24. P. 48–50.
4. Gorokhovskiy A. V., Safonow V. V., Palagin A. I., Azarov A. S., Aristov D. V., Horyukov S. I. Tribological properties of antifriction suspensions based nanopowders potassium polytitanate // Nanotechnics. 2009. № 3. P. 42–44.
5. Gorokhovskiy A. V., Safonow V. V., Palagin A. I., Azarov A. S., Aristov D. V., Horyukov S. I., Tretyachenko E. V., Runnov S. N. Effect of different surfactants on the fractional composition of powders polytitanate potassium and tribological properties // Nanotechnics. 2009. № 3. P. 44–47.
6. Gorokhovskiy A. V., Safonow V. V., Palagin A. I., Azarov A. S. Upgrading lubricants nanopowder potassium polytitanate // Repair, rehabilitation, modernization. 2011. Edition 1. P. 17–20.
7. Azarov A. S., Safonow V. V., Gorokhovskiy A. V., Palagin A. I. Integrated use of nanoscale metal powders and potassium polytitanate comprising grease as a way to improve the wear resistance of the friction surfaces // Problems of efficiency and operation of automotive equipment : Proceedings of the International Scientific and Technical Seminar on V. V. Mihaylov. Saratov : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov», 2013. Edition 26. P. 6–9.
8. Chichinadze A. V. [etc.] ; edited by A. V. Chichinadze Friction, wear and lubrication (Tribology and Tribotechnics). M. : Machine building, 2003. P. 576.
9. Vinogradov A. N. Improving the quality of the bearings on the basis of formation of rational physical and mechanical properties of contact surface layers using tribological methods for finishing : thesis abstract ... Doctor of Technical Sciences. Saratov, 2008. P. 36.

УДК 696.6:621

**Жданов В. Г., Логачева Е. А., Индюченко П. Н.**

Zhdanov V. G., Logacheva E. A., Indichenko P. N.

## **ЭНЕРГОАУДИТ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ БЮДЖЕТНОЙ СФЕРЫ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

### **ENERGY AUDIT OF SYSTEMS OF POWER SUPPLY FACILITIES BUDGET SECTOR OF THE STAVROPOL TERRITORY**

Законодательно бюджетные учреждения обязаны иметь энергетические паспорта. Первичное энергетическое обследование ГБОУ «Ессентукское ПУ-центр РИ» проведено по направлениям: электрическая энергия; тепловая энергия; моторное топливо; хозяйственно – питьевая вода. Выявлен потенциал энергосбережения по всем направлениям обследования.

**Ключевые слова:** энергоаудит, потенциал энергосбережения, электропотребление, технический отчет.

Legislative budgetary institutions are required to have energy passports. Primary energy survey «GBOORU Essentukskoe PU-RI Center» carried out in the following areas: electrical energy; thermal energy; motor fuel; economic-drinking water. Identified potential for energy savings in all areas of the survey.

**Key words:** energy audit, potential of energy-savings, electro-consumption, technical report.

**Жданов Валерий Георгиевич** –  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г.Ставрополь  
Тел.: 8-928-306-90-26  
E-mail: jdanov.valery@ yandex.ru

**Zhdanov Valery Georgievich** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Docent of Department  
of Electricity Supply  
and Use of Electrical Equipment  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-928-306-90-26  
E-mail: jdanov.valery@ yandex.ru

**Логачева Елена Анатольевна** –  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г.Ставрополь  
Тел.: 8-928-632-10-73  
E-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru

**Logacheva Elena Anatolievna** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Docent of Department  
of Electricity Supply  
and Use of Electrical Equipment  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-928-632-10-73  
E-mail: elena.logacheva2010@yandex.ru

**Индюченко Петр Николаевич** –  
директор, ООО «Эффективные Энерготехнологии»,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652)- 492-668  
E-mail: stavenergy@ yandex.ru

**Indichenko Petr Nikolaevich** –  
Director, LLC «Effective Technologies»,  
Stavropol  
Tel.: (8652) - 492-668  
E-mail: stavenergy@ yandex.ru

**Э**лектроэнергетический факультет Ставропольского государственного аграрного университета в своей работе стремится к сотрудничеству с различными предприятиями электроэнергетического профиля. Ежегодно факультет заключает партнерские соглашения о некоммерческом сотрудничестве с концерном «Энергомера», электротехнической фирмой «Интерэлектромкомплект», радиозаводом «Сигнал», с «Электромеханическим заводом», с ОАО «Электроавтоматика», ООО «Эффективные Энерготехнологии» и еще целым рядом предприятий, являющихся единомыш-

ленниками факультета в деле подготовки специалистов электроэнергетических специальностей. Предприятия-партнеры, являясь потенциальными работодателями, заинтересованными в качестве образования выпускников вуза, ежегодно принимают студентов электроэнергетического факультета для прохождения практик, предоставляя рабочие места. Выпускники трудоустраиваются по специальности, становятся высококлассными специалистами, достигают отличного карьерного роста.

Партнерские соглашения предусматривают совместную работу по несколь-

ким направлениям: информационный обмен, учебно-методическая работа, развитие материально-технической базы факультета. Преподаватели факультета повышают квалификацию на технических семинарах по теории и практике применения приборов для диагностики энергооборудования, проводимых специалистами ООО «Техно-АС», знакомятся с новейшим оборудованием Компании ГК IEK. Доценты Жданов В. Г., Логачева Е. А. прошли производственную стажировку в ООО «Эффективные Энерготехнологии» по теме: «Освоение порядка проведения энергетических обследований (энергоаудита) бюджетных организаций».

Научно-практическая работа по направлению «Энергетические обследования потребителей топливно-энергетических ресурсов» ведется совместно учеными факультета и высококвалифицированными специалистами ООО «Эффективные Энерготехнологии» на объектах Ставропольского края уже несколько лет подряд. По итогам обследований были составлены энергетические паспорта, разработаны планы мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Анализ проделанной работы опубликован в ряде научно-практических журналов, отражен в материалах различных конференций [1,2,3].

Вопросы энергоэффективности и энергосбережения в очередной раз поднял Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» [4]. Однако реализация этого закона столкнулась с огромными трудностями. Главная трудность – это формальный подход к мероприятию, проводимому для «галочки».

ООО «Эффективные Энерготехнологии», проводя энергетические обследования бюджетных учреждений Ставропольского края, исключает формальный подход и обеспечивает качественное выполнение работ.

Законодательно бюджетные учреждения обязаны иметь энергетические паспорта. Государственное бюджетное образовательное учреждение «Ессентукское профессиональное училище-центр реабилитации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» заключило

договор с ООО «Эффективные Энерготехнологии» на проведение энергетического обследования потребления топливно-энергетических ресурсов. Инструментальные обследования электроустановок выполняло НПО «Энергетические технологии» электроэнергетического факультета СтГАУ. Оба предприятия являются членами СРО [2,3,4].

Снабжение электрической энергией ГБОУ-РУ «Ессентукское ПУ-центр РИ» осуществляется на основании контракта энергоснабжения электрической энергией, заключенного с ОАО «Ессентукские городские электрические сети». Имеются однолинейные схемы электроснабжения с разграничением балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности. Учет потребления электроэнергии осуществляется счетчиками типа ЭЦР-3, Меркурий 230, установленными в ТП. Электроэнергия используется на оборудование пищеблока, освещение, бытовую и офисную технику и т. д. (табл. 1) (рис. 1, 2, 3, 4).

Таблица 1 – Сводная таблица мощностей и потребления электроэнергии ГБОУ-РУ «Ессентукское ПУ-центр РИ»

| Наименование оборудования      | кВт     | %     | кВт.ч    | %     |
|--------------------------------|---------|-------|----------|-------|
| Освещение                      | 111,750 | 21,22 | 77295    | 34,63 |
| Офисная техника                | 49,150  | 9,34  | 30865    | 13,83 |
| Прочее, в т.ч. бытовая техника | 70,800  | 13,45 | 12545    | 5,62  |
| Оборудование пищеблока         | 200,570 | 38,1  | 81188    | 36,39 |
| Вентиляционное оборудование    | 17,000  | 3,23  | 2210     | 1     |
| Прочее оборудование            | 16,720  | 3,17  | 1308,8   | 0,59  |
| Медицинское оборудование       | 23,180  | 4,4   | 935,2    | 0,42  |
| Прачечное оборудование         | 25,800  | 4,9   | 14820    | 6,64  |
| Оборудование мастерских        | 11,525  | 2,19  | 1952,7   | 0,88  |
| Всего                          | 526,495 | 100   | 223119,7 | 100   |

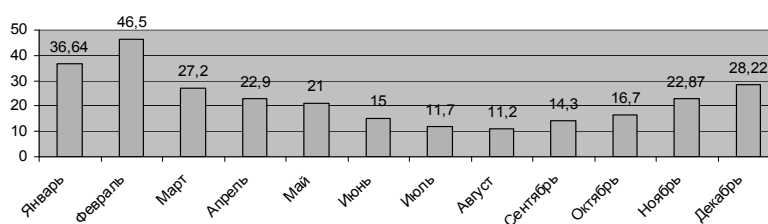


Рисунок 1 – Фактическое потребление электрической энергии в 2012 году по месяцам, тыс. кВт.ч.

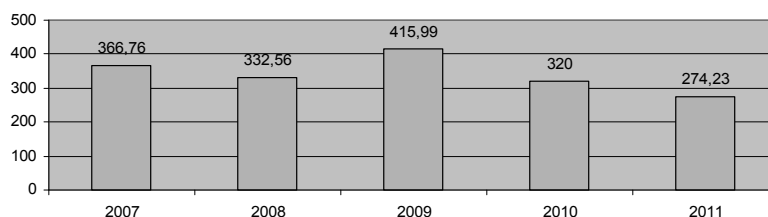


Рисунок 2 – Фактическое потребление электроэнергии за пять лет, тыс. кВт.ч.

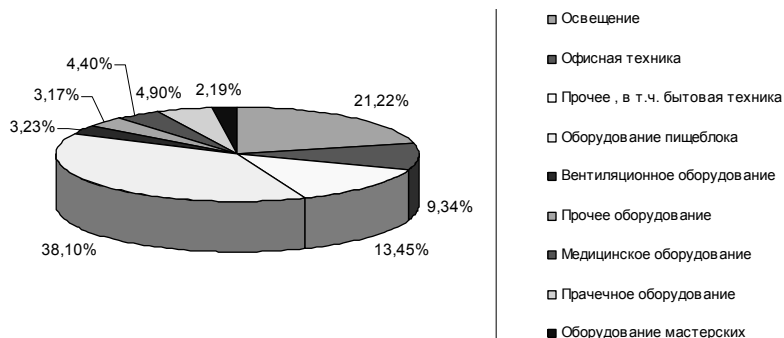


Рисунок 3 – Установленная мощность электрооборудования ГБОУ «Ессентукское ПУ-центр РИ»

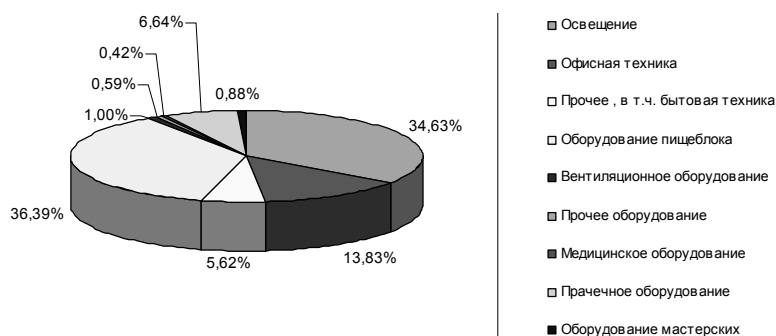


Рисунок 4 – Нормативное электропотребление электрооборудования ГБОУ «Ессентукское ПУ-центр РИ»

Сравнение фактического, нормативного и договорного потребления электроэнергии, тыс. кВтч



Рисунок 5 – Сравнение фактического, нормативного и договорного потребления электроэнергии

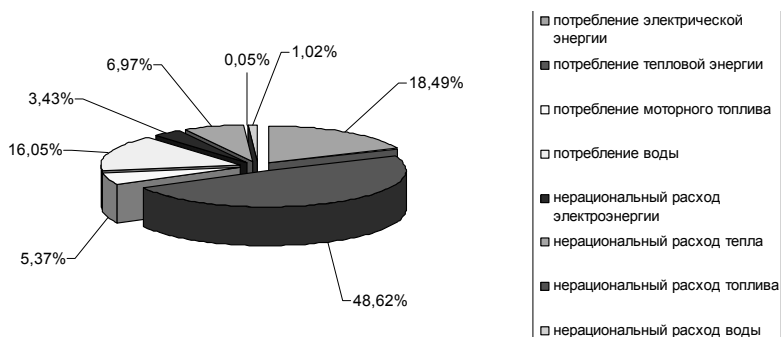


Рисунок 6 – Потенциал энергосбережения

Расчет потерь электроэнергии в системе учета производится на основании Приказа Министерства энергетики РФ от 30 декабря 2008 г. № 326. Абсолютные потери электроэнергии, обусловленные допустимыми погрешностями системы учета электроэнергии, составляют 3,373 тыс. кВтч. Условно-постоянные потери электроэнергии в электриче-

ских счетчиках прямого включения принимаются: трехфазный электронный – 0,0736 тыс. кВтч., трехфазный индукционный – 0,092 тыс. кВтч. Условно-постоянные потери электроэнергии в трансформаторах тока (ТТ) напряжением 0,4 кВ принимаются равными 0,05 тыс. кВтч/год. Потери электроэнергии в ТТ и ТН включают потери в счетчиках, входящих в состав измерительных комплексов. Разница между фактическим (273,230 тыс. кВтч) и нормативным (223,120 тыс. кВтч) потреблением составляет 50,110 тыс. кВтч. Фактическое потребление электроэнергии выше нормативного (рис. 5).

Резерв экономии электроэнергии выявлен при замене ламп накаливания энергосберегающими. Затраты на замену ламп в количестве 1201 штук составят 132 тыс. руб. Будет получена экономия 41,062 тыс. кВтч или 193,815 тыс. руб.

В системе уличного освещения светильников с лампами ДРЛ-400 на светильники с натриевыми лампами типа ДНаТ-250 с аналогичным световым потоком в количестве 4 штук приведет к экономии (при затратах 5 тыс. руб.):

$$\Delta W = N \cdot (P_{\text{уст. 1}} - P_{\text{уст. 2}}) \cdot k \cdot T,$$

$$\Delta W = 4 \cdot (0,400 - 0,250) \cdot 0,85 \cdot 2000 = 1020 \text{ кВтч}$$

или 4,814 тыс. руб.

Затраты на замену светильников составят 12 тыс. руб.

Автоматизация управления уличным освещением с применением фотореле дает экономию электроэнергии

$$\Delta \Theta = P \cdot (t_1 - t_2),$$

где  $P$  – мощность светильников уличного освещения, кВт;

$(t_1 - t_2)$  – сокращение времени работы уличного освещения, ч

$$\Delta \Theta = (4 \cdot 0,4) \cdot (2000 - 1500) = 800 \text{ кВтч или } 3,776 \text{ тыс. руб.}$$

В техническом отчете по результатам энергетического обследования представлен пере-



чень типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности:

- Разработка программы энергосбережения, с корректировкой значений показателей энергетической эффективности;
- Выполнение организационных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- Повышение квалификации работников по основам энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- Стимулирование работников организации за хорошие показатели энергосбережения и повышение энергетической эффективности;

- Своевременное составление топливно-энергетического баланса организации с последующим анализом;
- Заключение энергосервисных контрактов со специализированными организациями.

Иные организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Первичное энергетическое обследование ГБОУ «Ессентукское ПУ-центр РИ» проведено по направлениям: электрическая энергия; тепловая энергия; моторное топливо; хозяйственно-питьевая вода [4,5]. Выявленный потенциал энергосбережения по всем направлениям обследования представлен на рисунке 6, в таблице 2.

Таблица 2 – Потенциал энергосбережения

| Потребление ТЭР 2012г., тыс. рублей.           |                         |                         |                       |                 |                    |
|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Вид энергоносителя                             | Фактическое потребление | Нормативное потребление | Нерациональный расход | Резерв экономии | Потенциал экономии |
| Электрическая энергия                          | 1293,388                | 1053,126                | 240,262               | 202,403         | 442,665            |
| Тепловая энергия                               | 3401,081                | 2913,820                | 487,252               | 700,698         | 1187,95            |
| Газ                                            | -                       | -                       | -                     | -               | -                  |
| Моторное топливо                               | АИ-92                   | 359,327                 | 356,188               | 3,139           | 3,139              |
|                                                | ДТ                      | 16,140                  | 15,933                | 0,207           | 0,207              |
| Хоз. питьевая вода                             | 1122,800                | 1051,538                | 71,262                | -               | 71,262             |
| Всего                                          | 6192,736                | 5390,605                | 802,122               | 903,101         | 1705,223           |
| Потребление ТЭР 2012 г., натуральные величины. |                         |                         |                       |                 |                    |
| Электрическая энергия, тыс.кВт.ч               | 274,230                 | 223,120                 | 51,110                | 42,882          | 93,992             |
| Тепловая энергия, Гкал                         | 1643,160                | 1407,75                 | 235,41                | 338,534         | 573,944            |
| Газ, тыс.м3                                    | -                       | -                       | -                     | -               | -                  |
| Моторное топливо                               | АИ-92                   | 14653                   | 14525                 | 128             | 128                |
|                                                | ДТ                      | 778                     | 768                   | 10              | 10                 |
| Хоз. питьевая вода, м3                         | 18195                   | 17040                   | 1155                  | -               | 1155               |
| Потребление ТЭР 2012 г. в т. у. т.             |                         |                         |                       |                 |                    |
| Электрическая энергия                          | 94,472                  | 76,865                  | 17,609                | 14,773          | 32,382             |
| Тепловая энергия                               | 244,174                 | 209,192                 | 34,982                | 50,306          | 85,288             |
| Газ                                            | -                       | -                       | -                     | -               | -                  |
| Моторное топливо                               | АИ-92                   | 15,938                  | 15,799                | 0,139           | 0,139              |
|                                                | ДТ                      | 0,948                   | 0,924                 | 0,024           | 0,024              |
| Хоз. питьевая вода                             | -                       | -                       | -                     | -               | -                  |
| Всего                                          | 355,532                 | 302,780                 | 52,752                | 66,355          | 119,107            |

## Литература

- Атанов И. В., Логачева Е. А., Жданов В. Г. Энергоаудит проводят студенты // Сельский механизатор. 2011. № 12.
- Логачева Е. А., Жданов В. Г. Опыт создания лаборатории энергоаудита на электроэнергетическом факультете Ставропольского государственного аграрного университета // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 4(8). С. 57–61.

## References

- Atanov I. V., Logacheva E. A., Zhdanov V. G. Energy audit carried out by students // Rural mechanic. 2011. № 12.
- Logacheva E. A., Zhdanov V. G. The experience of the establishment of the laboratory of energy for electric energy Department of the Stavropol state agrarian University // Vestnik of the agroindustrial complex of the Stavropol territory. 2012. № 4(8). P. 57–61.

3. Логачева Е. А., Жданов В. Г. Опыт создания измерительной энергетической лаборатории для проведения энергоаудита электроэнергетическим факультетом СтГАУ // Социально экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики : материалы Междунар. конф. / ТулГУ. Тула, 2011. Т. 2. С. 470–473.
4. Логачева Е. А., Жданов В. Г., Шевякин Ю. В. Выявление резерва экономии электроэнергии – одна из главных задач энергоаудита // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сборник научных трудов по материалам 77-й научно-практической конференции СтГАУ. Ставрополь, 2013. С. 133–136.
5. Логачева Е. А., Жданов В. Г. Энергетические обследования социальных объектов сельских территорий Ставропольского края // Вестник АПК Ставрополья. 2013. № 4(12). С. 75–80.
3. Logacheva E. A., Zhdanov V. G. Experience of creation of measuring energy laboratory for carrying out of energy audit the electric power faculty СтГАУ // Socio-economic and environmental problems of the mining industry, construction and power engineering: materials of the International conference / TSU. Tula, 2011. T. 2. P. 470–473.
4. Logacheva E. A., Zhdanov V. G., Chuvaikin J. V. Identification of reserve energy saving is one of the main tasks of the energy audit // Methods and technical means of improving the efficiency of the use of electrical equipment in industry and agriculture : proceedings of the materials of 77 scientific practical conference StGAY. Stavropol, 2013. P. 133–136.
5. Logacheva E. A., Zhdanov V. G. Energy survey of social facilities in rural areas of the Stavropol region // Vestnik of the agroindustrial complex of the Stavropol territory. 2013. № 4(12). P. 75–80.

УДК 536.2

Кожухов А. А.

Kozhukhov A. A.

## КРИТЕРИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ УТИЛИЗАЦИИ

### FUNCTIONING CRITERIA FOR NON-GRAIN PART OF HARVEST IN AGROMELIORATIVE RECYCLING TECHNOLOGIES

Обоснован критерий переноса массы и энергии в совокупности незерновой части урожая, как в пористой среде. Установлены факторы влияния на величину критерия и область его изменений.

**Ключевые слова:** пористость, среда, перенос, масса, энергия, плотность.

Mass and energy transfer criterion for non-grain part of harvest is presented and explained. Non-grain part of harvest is understood as porous medium. Factors influencing the magnitude of the criteria as well as the range of its variations are established.

**Keywords:** Porosity, Medium, Transfer, Mass, Energy, Density.

**Кожухов Александр Александрович** –  
кандидат технических наук, доцент  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 24-45-81  
E-mail: walenta@yandex.ru

**Kozhukhov Alexander Alexandrovich** –  
Ph.D. in Technical Sciences  
Associate Professor,  
Stavropol State Agricultural University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 24-45-81  
E-mail: walenta@yandex.ru

**Б**иологические процессы разложения незерновой части урожая в почве глубоко и полно изучены микробиологами. Составлен энергетический баланс этого процесса и установлены энергетические предпочтения утилизации соломы как удобрения. Однако в большинстве технологий использования соломы в земледелии важны также физико-механические свойства материала как среды, участвующей в переносе массы и энергии в агроценозе. Они определяют интенсивность процессов переноса и, как следствие, эффективность утилизации. Например, при мульчировании соломой установлено снижение интенсивности испарения почвенной влаги и беспрепятственное поглощение почвой воды через мульчу [2]. В почвозащитном приёме вертикальное мульчирование почвы происходит перехват стоковой жидкости и перераспределение её в почве через заполнитель водопоглощающей щели. Кроме этого заполнитель противостоит энергии деформации со стороны почвы и потере тепловой энергии под водопоглощающей щелью. Перечисленные процессы объясняются частными разделами теории энерго-массо-переноса в пористых средах. Используя теории фильтрации жидкостей и газов, механической кольма-

тации, передачи энергии тепла и упруго-пластичных деформаций были обоснованы факторы контролируемого влияния на интенсивность процессов переноса в массе незерновой части урожая. Прежде всего, мы восприняли близкие по конфигурации и размерным характеристикам компоненты соломы как предпосылку к упорядоченному расположению их в совокупности. Известны факты, когда упорядоченное расположение компонент в совокупности значительно меняло свойства самой совокупности [4]. Анализ совокупности ориентированных компонент соломы (рис. 1), позволил предположить, что из нескольких показателей интенсивности энерго-массо-обмена в совокупности (общая пористость  $m_0$ ; активная пористость  $m_A$ ; межстебельчатая пористость  $m_M$ ; внутрстебельчатая пористость  $m_C$ ) наиболее объективным является активная пористость  $m_A$ , характеризующая относительное количество в материале транзитных (сквозных) пор. Её значение вдоль направления компонент ( $m_A^{//}$ ) и поперёк направления компонент ( $m_A^{\perp}$ ) соответственно равны:

$$m_A^{//} = 0,86r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2/4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (1)$$

$$m_A^{\perp} = 4ry_0 + 4y_0^2/4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (2)$$

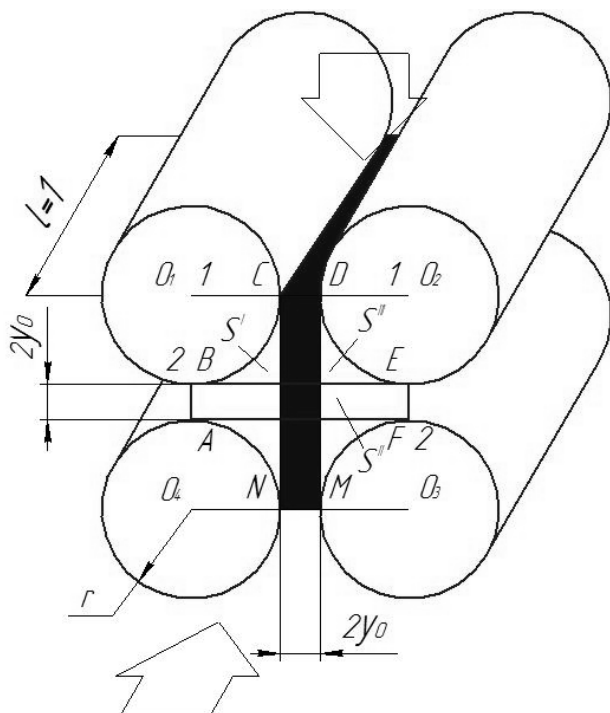


Рисунок 1 – Элемент совокупности ориентированных компонент соломы

В качестве критерия при анализе выражений (1), (2) применим показатель изотропности среды R

$$R = V_T'' / V_T' = m_A'' / m_A' = V = 0,86r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 / 4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (3)$$

где V – полный объем пористого тела;

$V_T''$  и  $V_T'$  объемы транзитных пор, соответственно, вдоль и поперёк направления ориентации компонент.

Очевидно, что R в выражении (3) может принимать значения только больше единицы, а поэтому активная пористость совокупности в направлении ориентации компонент всегда больше активной пористости в поперечном направлении. ( $m_A'' > m_A'$ ).

Изменение плотности совокупности компонент происходит при изменении аргумента  $2y_0$  (рис. 1). При уплотнении совокупности объем транзитных пор изменяется не одинаково: при полном сближении компонент ( $2y_0 = 0$ ) транзитные поры в направлении, перпендикулярном ориентации компонент, исчезают (знаменатель выражения (3) обращается в ноль), а транзитные поры в направлении, соответствующем ориентации компонент, принимают конечное, отличное от нуля значение:  $V_T' = 0,86r^2$ .

При уменьшении плотности совокупности ( $2y_0 \rightarrow \infty$ ) разница в объемах транзитных пор вдоль и поперёк направления ориентации компонент уменьшается, а плотность упаковки стремится к изотропному состоянию:

$$\lim_{2y_0 \rightarrow \infty} 0,86r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 / 4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 = 1 \quad (4)$$

Таким образом, активная пористость характеризует физический смысл влияния на процессы переноса в совокупности незерновой части урожая, как в пористой среде, но не является удобным аргументом при изучении (особенно экспериментальном) и описании данных процессов, поскольку её сложно задавать, изменять и контролировать. Фактором, обладающим перечисленными качествами и надёжной зависимостью от активной пористости является плотность совокупности:  $\rho = M/V$ .

Перенос массы в направлении ориентации компонент происходит через пору единичной длины с сечением по контуру ABCDEFMN. Её объем  $V_1$  представляет собой сумму объемов с сечениями:  $S', S'', S'''$ :

$$V_1 = 4V_{S'} + 4V_{S''} + V_{S'''}.$$

Поскольку пора представляет собой объем между смежными компонентами в выделенном участке сечения пористого тела, то межстебельчатая пористость в направлении ориентации компонент равна:

$$m_M'' = V_M / V = V_1 / V = 0,86r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 / 4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (5)$$

Так как пора имеет постоянное сечение по длине переноса, то она вся участвует в переносе, являясь транзитной. В таком случае активная пористость участка выразится:

$$m_A'' = V_T'' / V = 0,86r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 / 4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (6)$$

Следовательно, при переносе массы вдоль направления ориентации компонент используется весь объем межстебельчатых пор, а активная пористость в этом случае равна межстебельчатой пористости. При переносе массы в направлении, перпендикулярном ориентации компонент, пору с сечением по контуру ABCDEFMN заменим эквивалентной ей по сечению порой по контуру CDMN, входное сечение которой представляет собой прямоугольник с шириной  $2y_0$  и единичной длиной. Её объем  $V_2$  можно записать как сумму объемов с сечениями  $S', S''$ :

$$V_2 = 2V_{S'} + V_{S''} = 4ry_0 + 4y_0^2$$

Действие данного объема проявляется в процессе переноса массы, а его величина учитывается только при определении активной пористости  $m_A'$ .

$$m_A' = V_T' / V = 4ry_0 + 4y_0^2 / 4r^2 + 8ry_0 + 4y_0^2 \quad (6)$$

Общий же объем  $V_1$  пространства между смежными компонентами не зависит от направления переноса массы и энергии и является постоянной величиной при фиксированных  $2y_0$  и  $r$ .

Поэтому межстебельчатая пористость в направлении, перпендикулярном ориентации компонент  $m_{M''}$ , равна межстебельчатой пористости вдоль компонент  $m_{M'}$ . Следовательно, межстебельчатая пористость совокупности незерновой части урожая не зависит от направления ориентации компонент и равна также межстебельчатой пористости с неупорядоченной (хаотичной,  $m_{MX}$ ) упаковкой компонент.

$$m_{M''} = m_{M'} = m_{MX}$$

Чтобы сравнивать значения активной пористости трёх совокупностей (продольно, поперечно ориентированных и неупорядоченных) представим совокупность неупорядоченных компонент НЧУ в виде чередующихся продольно и поперечно ориентированных компонент (данная модель волокнистых материалов применяется в теории теплопроводности). Если доля компонент, ориентированных вдоль направления переноса,  $\varepsilon$ , то доля поперечно ориентированных компонент:  $(1 - \varepsilon)$ . Тогда объём транзитных пор  $V_{TX}$  для данной модели совокупности неориентированных компонент:

$$V_{TX} = V_1 \varepsilon + V_2 (1 - \varepsilon)$$

где  $V_1$  – объём транзитных пор, образованных продольно ориентированными компонентами;

$V_2$  – объём транзитных пор, образованных поперечно ориентированными компонентами.

Разделив на объём пористого тела  $V$  переходим к понятию пористости:

$$m_{AX} = m_{A''} \varepsilon + m_{A'} (1 - \varepsilon)$$

Поскольку  $m_{A''}/m_{A'} = R$ , то:

$$m_{AX} = m_{A''} [\varepsilon + 1/R (1 - \varepsilon)] \quad (7)$$

Видно, что активная пористость совокупности с неупорядоченной укладкой компонент занимает промежуточное положение между активной пористостью в направлении ориентации ( $\varepsilon = 1$ ) и активной пористостью в направлении, перпендикулярном ориентации компонент ( $\varepsilon = 0$ ). Исследования Шумайстера [3], например, указывают на то, что для подобной модели хаотично расположенных компонент характерна одинаковая доля разноориентированных компонент в совокупности:  $\varepsilon = 0,5$ . Учитывая это придаём выражению (7) вид:

$$m_{AX} = 0,5 m_{A''} (1 + 1/R)$$

С помощью установленных закономерностей; произвольных значений фактора  $2y_0/r$ , изменяющегося от 1 до 0; среднего значения радиуса компонент  $r = 2,4$  мм (для соломы ози-

мой пшеницы сорта «Безостая-1», отобранной по методике ВИР в 2012 году на уравнительных посевах СНИИСХ) и диаграммы фазового состава соломы озимой пшеницы Ангилеева-Гордиенко [1] строится зависимость активной пористости ориентированных и неупорядоченных компонент в совокупности соломы при уплотнении (рис. 2). Из рисунка видно, что в неупорядоченной совокупности компонент незерновой части урожая не вся межстебельчатая пористость является активной, т. е., может участвовать в процессе переноса. Увеличение активной пористости достигается приданием компонентам ориентации. При этом значительно расширяются границы регулирования активной пористости. Например, в интервале плотности совокупности НЧУ 50...200 кг/м<sup>3</sup> (интервал реальных значений плотности соломы в большинстве примеров её утилизации) активная пористость неупорядоченной совокупности изменяется от 68 до 30 %, а в упорядоченной – от 80 до 8 % (в зависимости от направления ориентации компонент по отношению к направлению переноса). При этом регулирование становится более гибким, поскольку каждому значению плотности соответствует не одно, а три значения активной пористости.

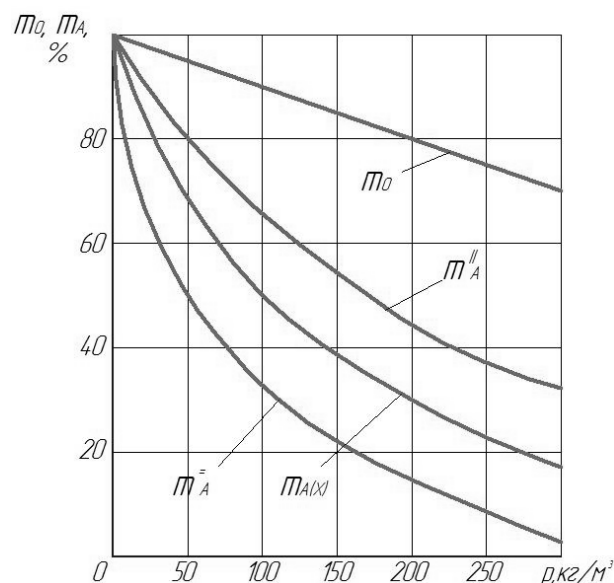


Рисунок 2 – Зависимость активной пористости от уплотнения ориентированных и неупорядоченных компонент в совокупности соломы

Проделанный анализ позволяет сделать вывод, что фактором переноса массы и энергии в совокупности НЧУ при её утилизации следует считать активную пористость, как меру возможного участия межстебельчатого пространства в процессе переноса.



**Литература**

1. Ангилеев О. Г., Гордиенко Б. Г. Режимы обработки прессованной соломы щелочными растворами // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1976. № 4. С. 47–48.
2. Заславский М. Н. Эрозия почв. М. : Мысль, 1979. 241 с.
3. Дульнев Г. Н., Заричняк Ю. П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. Л. : Энергия, 1974. 263 с.
4. Шехтман Ю. М. Фильтрация малоконцентрированных суспензий. М. : АН СССР, 1962. 212 с.

**Referenses**

1. Angileev O. G., Gordienko B. G. Modes of processing of pressed straw with alkaline solutions. Mechanisation and Electrification of Socialist Agriculture. 1976. № 4. P. 47–48.
2. Zaslavsky V. N. Erosion of Soils. M. : Mysl, 1979. P. 263.
3. Dulnev G. N., Zarichniyak Yu. P. Thermoconductivity of Solutions and Composites. L. : Energiya, 1974. P. 263.
4. Shekhtman Yu. M. Filtration of low-concentration suspensions. M. : Academy of Sciences of the USSR, 1962. P. 212.

УДК 663.241

**Оселедцева И. В., Резниченко К. В., Агеева Н. М., Гугучкина Т. И.****Oseledtseva I. V., Reznichenko K. V., Ageeva N. M., Guguchkina T. I.**

## **ВЛИЯНИЕ ШТАММА ДРОЖЖЕЙ И ПОДКОРМОК АМИНОКИСЛОТАМИ НА НАКОПЛЕНИЕ ВЫСШИХ СПИРТОВ В КОНЬЯЧНЫХ ВИНМАТЕРИАЛАХ**

### **INFLUENCE OF YEAST STRAIN AND ADDITION OF AMINO ACIDS ON ACCUMULATION HIGHER ALCOHOLS IN COGNAC WINE MATERIALS**

Проведены исследования, направленные на установление степени влияния типа дрожжей и подкормок аминокислотами на варьирование единичных показателей состава легколетучей фракции коньячных виноматериалов и вырабатываемых из них дистиллятов.

Экспериментально установлено, что концентрация изоамилового спирта во всех случаях независимо от используемого штамма дрожжей в несколько раз превышала уровень концентрации изобутанола, отношение концентраций изоамилол/изобутанол в опытных виноматериалах составило от 4,4 до 8,3. Такая зависимость была характерна и для других полупродуктов технологической схемы производства коньяка. Таким образом, ни один из использованных в эксперименте современных штаммов дрожжей не оказал существенного влияния на изменение отношения изоамилол/изобутанол.

Внесение в сусло перед брожением валина и аланина способствует увеличению концентрации изобутанола, но при этом также увеличивается концентрация изоамилола, образование обоих соединений происходит одновременно несколькими путями, при этом накапливаются они неравномерно. Однако даже при внесении аминокислоты в концентрациях более 100 мг/дм<sup>3</sup> не происходит существенного изменения отношения изоамилол/изобутанол. Следовательно, в коньячных виноматериалах, выработанных с соблюдением установленных правил производства, уровень концентрации изоамилового спирта должен быть как минимум в 2 раза выше уровня концентрации изобутанола, что объясняется биохимическими особенностями процесса брожения, учитывая особенности процесса дистилляции такие же соотношения должны сохраняться в коньячных дистиллятах и, соответственно, коньяках.

**Ключевые слова:** коньячные виноматериалы, штамм дрожжей, аминокислоты, высшие спирты.

The study on establishing the degree of influence of the type of yeast and addition of amino acids on the variation of individual components of volatile fraction of cognac wine materials and produced from them distillates.

It was established experimentally that the concentration of isoamyl alcohol in all cases, irrespective of the yeast strain is several times greater than the concentration of isobutanol concentration ratio isoamylol / isobutanol in experimental wine materials ranged from 4.4 to 8.3. Such dependence was typical of other intermediates production scheme of cognac. Thus, none of the used in the experiment of modern yeast strains had no significant effect on the change of attitude isoamylol/isobutanol.

Adding to the must before fermentation valine and alanine increases the concentration of isobutanol, but also increases the concentration of isoamylol, formation of both compounds at the same time occur in several ways, thus they accumulate unevenly. However, even when you make amino acids in concentrations greater than 100 mg/dm<sup>3</sup> there is no significant change in attitude isoamylol / isobutanol. Consequently, in cognac wine materials, developed in compliance with the established rules of production, the level of concentration of isoamyl alcohol must be at least 2 times higher than the concentration of isobutanol, due to biochemical characteristics of the fermentation process, given the characteristics of the distillation process, the same ratio should be kept in cognac distillates and, accordingly, in cognacs.

**Key words:** cognac wine materials, yeast strain, amino acids, higher alcohols.

**Оселедцева Инна Владимировна –**

кандидат технических наук, доцент,  
старший научный сотрудник  
Научного центра «Виноделие»  
ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России,  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-58-77  
E-mail: ivovino@mail.ru

**Резниченко Кристина Вячеславовна –**

кандидат технических наук,  
научный сотрудник  
Научного центра «Виноделие»  
ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России,  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-58-77  
E-mail: rezkris@mail.ru

**Oseledtseva Inna Vladimirovna –**

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor  
Senior Researcher of Scientific Center «Winemaking»  
State Scientific Institution North-Caucasian  
Zonal Research Institute  
of Horticulture and Viticulture,  
Krasnodar  
Tel.: (861) 252-58-77  
E-mail: ivovino@mail.ru

**Reznichenko Kristina Vyatcheslavovna –**

Ph.D. in Technical Sciences,  
Researcher of Scientific Center «Winemaking»  
State Scientific Institution North-Caucasian  
Zonal Research Institute  
of Horticulture and Viticulture,  
Krasnodar  
Tel.: (861) 252-58-77  
E-mail: rezkris@mail.ru

**Агеева Наталья Михайловна** –  
доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
Научного центра «Виноделие»  
ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России.  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-58-77  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Гугучкина Татьяна Ивановна** –  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующая Научным центром «Виноделие»  
ГНУ СКЗНИИСиВ ФАНО России,  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 257-57-04  
E-mail: guguchkina@mail.ru

**Ageeva Natalya Mikhailovna** –  
Doctor in Technical Sciences, Professor,  
Chief Researcher of Scientific Center «Winemaking»  
State Scientific Institution North-Caucasian  
Zonal Research Institute  
of Horticulture and Viticulture,  
Krasnodar  
Tel.: (861) 252-58-77  
E-mail: ageyeva@inbox.ru

**Guguchkina Tatiana Ivanovna** –  
Doctor in Agricultural Sciences, Professor,  
Head of Research Center «Winemaking»  
State Scientific Institution North-Caucasian  
Zonal Research Institute  
of Horticulture and Viticulture,  
Krasnodar  
Tel.: (861) 257-57-04  
E-mail: guguchkina@mail.ru

**Л**егколетучая фракция коньячной продукции формируется в первую очередь за счет потенциала сырья – винограда, который является первичным источником эфиров, высших спиртов, терпеновых соединений и других веществ [1–4]. В процессе брожения при распаде углеводов образуются вторичные продукты, а из веществ, не являющихся углеводами и содержащихся в сбраживаемых субстратах (главным образом аминокислот), образуются побочные продукты брожения. На их концентрацию огромное влияние оказывают условия брожения, при этом велика роль типа используемых дрожжей [5]. В виноделии производственное значение имеют 7 видов дрожжей (по систематике В. И. Кудрявцева) семейства *Saccharomycetaceae* рода *Saccharomyces* [5]. Как правило, используют расы и штаммы следующих видов дрожжей: *Saccharomyces vini* (*S. ellipsoideus*), *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces oviformis* (*S. bayanus*), а также межвидовые гибриды. Штаммы дрожжей, выделяемые по физиологическим признакам, различаются по способности к образованию ароматических продуктов, что оказывает влияние на формирование состава столовых виноматериалов и, соответственно, получаемых из них коньячных дистиллятов. Согласно полученным нами в результате многолетних исследований экспериментальным данным в коньячных дистиллятах и коньяках отношение концентраций изоамилол/изобутанол варьирует в пределах от 2 до 6, такой диапазон характерен и для столовых (коньячных) виноматериалов. Учитывая тот факт, что величины коэффициентов испарения данных соединений достаточно близки, а коэффициент ректификации составляет  $\geq 1$ , в услови-

ях проведения дистилляции они переходят, главным образом, в головную и среднюю фракции. Регулирование общего содержания высших спиртов в коньячном дистилляте путем изменения величины отбора головных фракций возможно и практикуется, но на изменение соотношения концентраций отдельных соединений в процессе перегонки (без ректификации) влиять практически невозможно.

При покомпонентном исследовании состава ряда образцов коньячной продукции сомнительного качества, поступающих на исследование в научный центр «Виноделие» ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, отношение изоамилол/изобутанол составляло  $\leq 1$ . Это обосновывается поставщиками использованием современных рас дрожжей, способствующих повышенному накоплению изобутанола. В связи с вышеизложенным нами были проведены исследования, направленные на установление степени влияния типа дрожжей на варьирование единичных показателей состава легколетучей фракции коньячных виноматериалов и вырабатываемых из них дистиллятов.

Эксперименты проводили на сусле (купаж), полученном путем переработки смеси сортов винограда Алиготе и Рислинг «по-белому» способом. Брожение сусла осуществляли согласно установленным правилам с применением современных штаммов дрожжей видов *Saccharomyces cerevisiae* (штаммы: X5 Zymaflor BLANC (LAFFORT, Франция); X 16 Zymaflor BLANC (LAFFORT, Франция); IOC Prestige (Институт Энологии Шампани (Франция); Actiflore cerevisiae (LAFFORT, Франция); ФРАНС СУПЕРСТАРТ (ООО «Юнайтед Бевериджис Груп», Франция); Oenoform C2 («Erbsloch Geisenheim AG», Германия), *Saccharomyces oviformis* (*S. bayanus*) (Институт Энологии Шампани (Франция), *Saccharomyces vini* (жидкая разводка расы Шампанская 7-10C) и спонтанной микрофлоры. Вы-

работанные столовые виноматериалы были подвергнуты дистилляции. Дистилляцию осуществляли на аппаратах двойной сгонки шарантского типа с вместимостью нагревательного куба 20 и 80 дм<sup>3</sup>. Объемная доля этилового спирта в спирте-сырце составляла 30–32 %. Головную фракцию отбирали в количестве 2 и 3 % от содержания безводного спирта в навалке; отбор коньячного дистиллята прекращали при объемной доле этилового спирта в дистилляте 40 и 50 %. Сводные данные по составу высших спиртов и 2-фенилэтанола в опытных образцах столовых виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов, выработанных в условиях микроиноделия, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные по составу высших спиртов и 2-фенилэтанола в опытных образцах столовых виноматериалов и молодых коньячных дистиллятов, выработанных в условиях микроиноделия

| Компонент, мг/дм <sup>3</sup> | Столовые (коньячные) виноматериалы | Коньячные дистилляты |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------|
| 1-Пропанол                    | 8,9–16,4                           | 176,5–259,6          |
| 2-Пропанол                    | Менее 0,1–5,4                      | Менее 0,1–11,1       |
| Изобутанол                    | 12,0–35,4                          | 130,0–306,5          |
| 1-Бутанол                     | Менее 0,1–2,6                      | 3,3–9,1              |
| Изоамилол                     | 76,6–176,5                         | 930,0–1436           |
| 1-Гексанол                    | 0,1–4,2                            | 23,0–60,0            |
| 2-Фенилэтанол                 | 5,9–22,0                           | 5,9–11,1             |

Известно, что высшие спирты присутствуют в винограде в виде следов, но их содержание заметно увеличивается в процессе брожения виноградного сусла [4]. Высшие спирты могут быть отнесены как к вторичным, так и к побочным продуктам брожения, так как они образуются из углеводов и аминокислот [5]. Метанол, бутанол, амилол и гексанол микроорганизмами не синтезируются, и их концентрация в первую очередь зависит от сорта винограда и технологических факторов, тогда как н-пропанол, изобутанол и изоамиловый спирты синтезируются большей частью в процессе спиртового брожения, их концентрация во многом зависит от типа дрожжей [6].

Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что в зависимости от используемого штамма дрожжей уровень концентрации отдельных соединений высших спиртов изменяется, так концентрация изобутилового спирта варьирует в диапазоне 12,0–35,4 мг/дм<sup>3</sup>, а концентрация изоамилового спирта составляет от 76,6 до 154,0 мг/дм<sup>3</sup>. В результате проведенных исследований установлено, что наибольшее количество высших спиртов синтезируется дрожжами видов *S. bayanus*, использование разных штаммов дрожжей вида *S. cerevisiae* способствует накоплению более низких концентраций высших спиртов, в особенности изоамилового, который оказывает наибольшее влияние (с учетом пороговой концентрации) на органолептические свойства продукции. Самый

низкий уровень концентрации высших спиртов был установлен в образце, полученном с использованием универсального спиртоустойчивого штамма ФРАНС СУПЕРСТАРТ; следует отметить также более низкий по сравнению с дрожжами видов *S. bayanus* и *S. cerevisiae* уровень концентрации высших спиртов в виноматериалах, полученных с применением штамма универсальных термотолерантных дрожжей Oenoform C2 и жидкой разводки расы Шампанская 7-10С, а также в виноматериале, полученном брожением на спонтанной микрофлоре. Основываясь на полученных экспериментальных данных можно сказать, что все использованные в эксперименте штаммы дрожжей способствовали синтезу 2-фенилэтанола, за исключением жидкой разводки расы Шампанская 7-10С: уровень концентрации 2-фенилэтанола после завершения спиртового брожения практически не изменился. Экспериментально установлено, что концентрация изоамилового спирта во всех случаях независимо от используемого штамма дрожжей в несколько раз превышала уровень концентрации изобутанола, отношение концентраций изоамилол/изобутанол в опытных виноматериалах составило от 4,4 до 8,3. Такая зависимость была характерна и для других полупродуктов технологической схемы производства коньяка (Таблица 2). Таким образом, ни один из использованных в эксперименте современных штаммов дрожжей не оказал существенного влияния на изменение отношения изоамилол/изобутанол.

Таблица 2 – Диапазон варьирования отношения Изоамилол/Изобутанол в опытных образцах

| Штамм дрожжей                         | Столовый виноматериал | Спирт-сырец | Головная фракция | Коньячный дистиллят |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------|------------------|---------------------|
| X5 Zymaflor BLANC                     | 6,4                   | 8,1         | 6,7              | 8,6                 |
| X 16 Zymaflor BLANC                   | 8,3                   | 7,3         | 5,8              | 7,4                 |
| IOC Prestige                          | 4,5                   | 7,4         | 5,2              | 7,7                 |
| Actiflore cerevisiae                  | 5,1                   | 6,7         | 4,7              | 6,9                 |
| S. bayanus                            | 4,4                   | 6,0         | 4,2              | 6,3                 |
| ФРАНС СУПЕРСТАРТ                      | 6,4                   | 6,6         | 4,6              | 6,8                 |
| Oenoform C2                           | 5,2                   | 5,9         | 4,1              | 5,9                 |
| Жидкая разводка расы Шампанская 7-10С | 4,5                   | 6,0         | 5,7              | 7,1                 |
| Спонтанная микрофлора                 | 7,7                   | 6,5         | 4,3              | 6,7                 |

Согласно литературным данным, уровень концентрации отдельных компонентов высших спиртов зависит от содержания определенных аминокислот [4,5,7]. При брожении аминокислоты активно поглощаются дрожжами главным образом в начальной стадии брожения, при этом дрожжи потребляют отдельные аминокислоты по-разному [8]. Согласно полученным нами данным наиболее интенсивное потребление аргинина наблюдалось дрожжами штаммов IOC Prestige и Actiflore cerevisiae (вид

*S. Cerevisiae*) и *S. Bayanus*; лейцин и метионин наиболее активно расходовались при брожении с использованием дрожжей X 16 Zymaflor BLANC (вид *S. Cerevisiae*), жидкой разводки расы Шампанская 7-10 С и спонтанной микрофлоры; валин и треонин – при использовании штаммов X5 Zymaflor BLANC и IOC Prestige (вид *S. Cerevisiae*).

Согласно литературным данным добавление в бродящую среду некоторых аминокислот приводит к повышенному образованию отдельных высших спиртов, в результате чего может измениться соотношение между ними [4]. Исследованиями Грачевой И. М. показано, что при добавлении в сусло валина происходит значительное увеличение концентрации изобутанола [8]. Согласно данным А. Раппа и Г. Франка [9] введение в среду аланина также приводит к увеличению изобутанола. Следовательно, путем введения в сусло перед брожением аланина и валина можно изменить отношение изоамилол/изобутанол за счет значительного прироста изобутанола. В результате проведенных нами исследований, направленных на определение степени влияния вводимых в сусло перед брожением аланина и валина на изменение отношения изоамилол/изобутанол установлено, что при внесении аланина независимо от используемого штамма дрожжей наблюдается повышение концентрации изобутанола, однако при этом также значительно повышается и концентрация изоамилового спирта. При внесении аланина в концентрации 10 мг/дм<sup>3</sup> прирост изоамилового спирта выше, чем прирост изобутанола, кроме того зависимость между количеством вносимой кислоты и количеством образовавшегося спирта отсутствует. При увеличении вносимого количества аланина доля образующего изобутанола по сравнению с образующимся изоамилолом повышается, однако даже при внесении аланина в количестве 100 мг/дм<sup>3</sup> отношение изоамилол/изобутанол составляет 3,2–4,8 (Таблица 3). Таким образом, при внесении аланина повышается концентрация обоих компонентов. Это может быть связано с тем, что α-кетоишвалериановая кислота, из которой в результате декарбоксиирования образуется изомасляный альдегид, восстанавливающийся до изобутанола, может превращаться также в α-кетоишвалериановую кислоту при взаимодействии с ацетил-КоА, которая при декарбоксилировании превращается в изовалериановый альдегид, восстанавливающийся до изопентанола. Кроме того, увеличение концентрации изоамилового спирта при внесении аланина может происходить в результате реакции переаминирования, когда при взаимодействии аланина с кетокислотой, имеющей более длинную углеродную цепь, происходит образование новой аминокислоты. Таким образом, из аланина может быть получен валин, а из валина – лейцин, из которого путем гидролитического дезаминирования по механизму Ф. Эрлиха образуется изоамиловый спирт.

Таблица 3 – Образование высших спиртов дрожжами *Saccharomyces cerevisiae* и *Saccharomyces vini*

| Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> | Контроль    | С добавлением α-аланина |                         |                          |
|-------------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                                           | Без добавок | + 10 мг/дм <sup>3</sup> | + 30 мг/дм <sup>3</sup> | + 100 мг/дм <sup>3</sup> |
| <b>Штамм Oenoform C2</b>                  |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 19,8        | 25,9                    | 30,4                    | 45,2                     |
| Изоамилол                                 | 104,1       | 175,2                   | 184,7                   | 215,0                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 5,2         | 6,8                     | 6,1                     | 4,8                      |
| <b>Штамм Actiflore cerevisiae</b>         |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 25,7        | 28,1                    | 41,1                    | 54,1                     |
| Изоамилол                                 | 131,5       | 153,6                   | 180,2                   | 211,1                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 5,1         | 5,5                     | 4,4                     | 3,9                      |
| <b>Раса Шампанская 7-10С</b>              |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 24,4        | 28,0                    | 43,0                    | 60,2                     |
| Изоамилол                                 | 110,5       | 133,6                   | 159,2                   | 190,6                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 4,5         | 4,8                     | 3,7                     | 3,2                      |
| <b>Штамм Oenoform C2</b>                  |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 19,8        | 44,5                    | 56,2                    | 82,5                     |
| Изоамилол                                 | 104,1       | 167,7                   | 165,8                   | 168,0                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 5,2         | 3,8                     | 3,0                     | 2,1                      |
| <b>Штамм Actiflore cerevisiae</b>         |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 25,7        | 58,4                    | 70,1                    | 96,0                     |
| Изоамилол                                 | 131,5       | 170,0                   | 168,1                   | 182,0                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 5,1         | 2,9                     | 2,4                     | 1,9                      |
| <b>Раса Шампанская 7-10 С</b>             |             |                         |                         |                          |
| Изобутанол                                | 24,4        | 42,1                    | 53,2                    | 89,8                     |
| Изоамилол                                 | 110,5       | 156,5                   | 186,2                   | 200,2                    |
| Отношение Изоамилол/Изобутанол            | 4,5         | 3,7                     | 3,5                     | 2,2                      |

При введении в сусло перед брожением валина также установлено повышение концентрации обоих анализируемых спиртов. Однако, прирост концентрации изобутанола значительно существеннее, прироста концентрации изоамилового спирта: по мере увеличения доли вносимой аминокислоты отношение изоамилол/изобутанол уменьшается и при внесении 10 мг/дм<sup>3</sup> составляет 2,9–3,8; а при внесении 100 мг/дм<sup>3</sup> – 1,9–2,2. Однако следует отметить, что существенного сдвига отношения не наблюдается даже при внесении 1 г/дм<sup>3</sup>, при этом общий уровень концентрации высших спиртов увеличивается только при внесении аминокислоты в концентрациях до 100 мг/дм<sup>3</sup>, при внесении большего количества аминокислоты прироста высших спиртов не наблюдалось.



Увеличение концентрации изобутанола при внесении валина происходит в результате дезаминирования и гидратирования соответствующего амина, образующегося при декарбоксилировании валина. Повышение концентрации изоамилового спирта при внесении валина может происходить в результате реакции переаминирования валина, в результате чего образуется лейцин, являющийся прямым источником образования изоамилола.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что внесение в сусло перед брожением валина и аланина способствует увеличению концентрации изобутанола, но при этом также увеличивается концентрация изоамилола, образование обоих соединений

происходит одновременно несколькими путями, при этом накапливаются они неравномерно. Однако даже при внесении аминокислоты в концентрациях более 100 мг/дм<sup>3</sup> не происходит существенного изменения отношения изоамилол/изобутанол. Следовательно, в коньячных виноматериалах, выработанных с соблюдением установленных правил производства, уровень концентрации изоамилового спирта должен быть как минимум в 2 раза выше уровня концентрации изобутанола, что объясняется биохимическими особенностями процесса брожения; учитывая особенности процесса дистилляции такие же соотношения должны сохраняться в коньячных дистиллятах и, соответственно, коньяках.

### Литература

1. Билько М. В., Аникина Н. А. Влияние технологических приемов производства вина на соотношение форм терпенов // Виноград и вино России. 1999. № 2. С. 20–21.
2. Петросян И. А., Восканян А. В. Использование новых селекционных, технических сортов винограда в коньячном производстве // Проблемы и перспективы развития виноградовинодельческого комплекса Республики Молдова. Кишинев, 1992. С. 135–136.
3. Датунашвили Е. Н. Исследование ароматических веществ винограда // Тр. ВНИИ-ВиВ «Магарач». 1958. Т. 6. Вып. 2. С. 16–23.
4. Егоров И. А., Родопуло А. К. Химия и биохимия коньячного производства. М. : Агропромиздат, 1988. 193 с.
5. Бурьян Н. И. Микробиология виноделия. 2-е изд., доп., подготовленное Институтом винограда и вина «Магарач». Симферополь : Таврия, 2002. 433 с.
6. Хибахов Т. С. Сырьевая база коньячного производства // Виноделие и виноградарство. 2002. № 2. С. 12–14.
7. Usseglio-Tomasset L. Der  $\alpha$ -Phenyl-äthylalkohol in Weinen // Riv. Viticolt. 1967. 20. P. 10–19.
8. Кишковский З. Н., Скурихин И. М. Химия вина. М. : Пищевая промышленность, 1976. 310 с.
9. Rapp A., Frank H. Über die Bildung von Etanol und einigen Aromastoffen bei Modellgärversuchen in Abhängigkeit von der Aminosäurenkonzentration. Vitis., 1971. Bd 9, № 4. P. 299–309.

### References

1. Bilko M. V., Anikina N. A. Effect of processing methods for the production of wine forms the ratio of terpenes // Grapes and wine in Russia. 1999. № 2. C. 20–21.
2. Petrosyan I. A., Voskanyan A. V. Using the new selection, wine grapes in cognac production // Problems and Prospects of grape and winemaking complex of the Republic of Moldova. Chisinau, 1992. P. 135–136.
3. Datunashvili E. N. Study of aromatics grapes // Proc. Institute of Vine and Wine «Magarach». 1958. V. 6. Is. 2. P. 16–23.
4. Egorov I. A., Rodopulo A. K. Chemistry and biochemistry of cognac production. M. : Agropromizdat, 1988. 193 p.
5. Burian N. I. Wine Microbiology. 2nd edition, supplemented by the Institute of Vine and Wine «Magarach». Simferopol : Tavria, 2002. 433 p.
6. Hiabahov T. S. Resources base of cognac production // Winemaking and Viticulture. 2002. № 2. P. 12–14.
7. Usseglio-Tomasset L. Der  $\alpha$ -Phenyl-äthylalkohol in Weinen // Riv. Viticolt. 1967. 20. P. 10–19.
8. Kishkovsky Z. N., Skurihin I. M. Chemistry of wine. M. : Food Industry, 1976. 310 p.
9. Rapp A., Frank H. Über die Bildung von Etanol und einigen Aromastoffen bei Modellgärversuchen in Abhängigkeit von der Aminosäurenkonzentration. Vitis., 1971. Bd 9, № 4. P. 299–309.

УДК 663.41: 663.422: 663.44

**Перевышина Т. А., Емельянов С. А.**

Perevyshina T. A., Emelyanov S. A.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОВСА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СУСЛА ДЛЯ НОВЫХ СОРТОВ ПИВА**

### **PROSPECTS OF OATS IN PRODUCTION NEW BEERS**

Овес (Avenae) – род однолетних трав семейства злаковых. Для пивоварения представляет интерес группа голозерного овса (Nudae), при обмолоте которого зерно освобождается от цветковых пленок и представляет собой высокоэкстрактивное сырье.

В практике известно применение овса в качестве несоложенного материала для производства пива. В пивоварении овес используют в виде зерна без предварительной обработки или в виде крупы. Крупа овсяная недробленая производится из овса, прошедшего пропаривание, шелушение и шлифование.

Рассмотрев теоретические предпосылки использования и химический состав овса при разработке технологии новых сортов пива принято решение использовать овсяную крупу недробленую.

В работе исследовали влияние состава засыпи на процесс получения пивного сусла. Овсяную крупу добавляли в количестве 5, 10, 15 и 20 % от засыпи зернопродуктов. Для сравнения использовали контрольный опыт с суслом без добавления несоложенного сырья, то есть со 100 % содержанием солода (конгрессное сусло).

Сусло готовили настольным способом. В ходе технологического процесса контролировали основные показатели горячего охмеленного сусла.

В полученном пивном сусле контролировали следующие показатели: титруемая кислотность, активная кислотность (рН), цветность, экстрактивность, вязкость.

Проведенные исследования показали, что при производстве сусла для новых сортов пива применение овса возможно, частичная замена солода овсяной крупой допустима во всех выбранных вариантах при её содержании в составе засыпи в количестве от 5 до 20 %, для получения необходимого углеводного и азотистого состава сусла затирание следует проводить настольным способом, при увеличении процентного соотношения овсяной крупы к солоду ухудшается прозрачность сусла, увеличивается его вязкость, затрудняется фильтрация, поэтому для положительной динамики улучшения качественных показателей при варке сусла необходимо использовать ферментные препараты.

**Ключевые слова:** овес, несоложенные материалы, сусло, затирание, сорт.

Oats (Avenae) – genus of annual cereal grass family. Brewing is interesting group of naked oats (Nudae), threshing grain is released from flowering films.

In practice, the use of oats known as unmalted material for beer production. In brewing oats used in the form of grain or without pre-treatment in the form of cereals. Oats nedroblenaya made from oats, past steaming, peeling and grinding.

Having considered the theoretical background and the use of the chemical composition of oats in the development of new technologies beers decided to use oatmeal uncrushed.

In this paper we examined the effect of grist to the process of getting wort. Oats added at 5, 10, 15 and 20 % of the grist cereals. For comparison, a control experiment without adding mash unmalted raw materials, ie, with 100 % malt (congress wort).

Wort prepared infusion method. During the process controlled main indicators of hot wort.

In the resulting wort was monitored following indicators: titratable acidity, active acidity (pH), color, extract content, viscosity.

Studies have shown that the production of wort for new beers use oats possible, partial replacement of malt oatmeal admissible in all selected options in its content as a part of the grist in an amount of 5 to 20 %, to obtain the necessary nitrogen and carbohydrate composition of the wort should mashing conduct infusion method, increasing the percentage of oatmeal to malt wort deteriorating transparency, increases its viscosity, filtration difficult, so for the positive dynamics improvement of quality indicators when cooking the wort is necessary to use enzyme preparations.

**Key words:** oats, unmalted materials, wort, mashing, beer.

**Перевышина Татьяна Андреевна –**

аспирант

Северо-Кавказский федеральный университет,  
г. Ставрополь

Тел.: +79887610414

E-mail: kalambatuti@mail.ru

**Емельянов Сергей Александрович –**доктор технических наук, профессор  
кафедры экологии и ландшафтного строительства,  
начальник отдела аспирантуры и докторантуры  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь

Тел.: +79288105281

E-mail: sergemelyan@mail.ru

**Perevyshina Tatiana Andreevna –**

Ph.D. student

North Caucasian Federal University  
Stavropol

Тел.: +79887610414

E-mail: kalambatuti@mail.ru

**Emelyanov Sergey Alexandrovich –**Doctor in Technical Sciences  
Professor, Department of Ecology and landscaping,  
Stavropol State  
Agrarian University  
Head of postgraduate and doctoral, PhD,  
Stavropol

Тел.: +79288105281

E-mail: sergemelyan@mail.ru

## Разработка новых видов пищевых продуктов – одна из тенденций в развитии пищевой технологии и экономики в целом, которая затронула и пивоваренную промышленность в частности.

В настоящее время за рубежом отмечается стабильность на рынке пива, существует довольно четкое разделение на три сектора: пиво, приготовленное по классической технологии (из 100 % ячменного солода), пиво, приготовленное с использованием несоложенного сырья и пиво, приготовленное с использованием нетрадиционных видов сырья [1].

К нетрадиционным сортообразующим компонентам относят овес, просо, сорго, рожь и тритикале [2].

Для исследования был выбран овес, применение которого более перспективно из всех традиционных и нетрадиционных несоложенных зерновых культур.

Овес – это очень ценная и полезная культура. Сравнительная нетребовательность овса к почве и теплу, достаточно ускоренный темп стартового роста и замечательная листовенность, способность эффективно использовать последствие удобрений и бороться с сорняками, высокие урожаи делают его культурой, которая ведет только в лучшую сторону развитие агро-бизнеса страны.

К тому же овес является высокоэктрактивным сырьем, имеет богатый состав и мощные целебные свойства: укрепляет иммунитет, тонизирует, отдалляет старение, способствует самоочищению организма и кроветворению, препятствует образованию тромбов, снижает сахар в крови, укрепляет нервную систему, улучшает сон, нормализует обмен веществ, усиливает перистальтику желудка и кишечника, способствует измельчению камней в организме. Благодаря хорошему усвоению в организме он также имеет значение в диетическом питании, а в комплексе с растительными экстрактами создает мощные целебные свойства продукта [3].

Овес (*Avena*) – род однолетних трав семейства злаковых. Для пивоварения представляет интерес группа голозерного овса (*Nudae*), при обмолоте которого зерно освобождается от цветковых пленок и представляет собой высокоэктрактивное сырье [2].

В пивоварении овес используют в виде зерна без предварительной обработки или в виде крупы. Крупа овсяная недробленая производится из овса, прошедшего пропаривание, шелушение и шлифование. Содержание основных питательных веществ в зерне и крупе представлено в таблице 1 [4, 5].

С целью обоснования возможности применения овса, как несоложенного материала при производстве сусла для новых сортов пива, определяли его оптимальное содержание в засыпи зернопродуктов, и исследовали необходимость применения дополнительных технологических параметров для его переработки для производства новых сортов пива.

Таблица 1 – Химический состав зерновых культур

| Показатель                          | Зерновые культуры |                                |               |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------------------|---------------|
|                                     | Ячменный солод    | Овёс (зерно продовольственное) | Овсяная крупа |
| Содержание воды, %                  | 3,0–5,8           | 11,5–13,5                      | 11,0–12,0     |
| Содержание сухого вещества белка, % | 10,0–12,0         | 9,0–10,0                       | 11,9–12,3     |
| Содержание крахмала, %              | нет данных        | 21–51,5                        | 54,7–56       |
| Содержание клетчатки, %             | нет данных        | 7–24                           | 1,5–2,0       |
| Содержание жира, %                  | нет данных        | 5–11                           | 5,8–6,1       |
| Экстрактность, %                    | 78–82             | 55–58                          | 60–62         |

Рассмотрев химический состав зерновых культур, принято решение, использовать овсяную крупу недробленую. При её использовании при варке сусла следует обратить внимание на следующие теоретические предпосылки:

1. Овес относится к пленчатым культурам, содержит плодую, семенную и цветочную пленку (количество 25–37 %). В пивоварении необходимо использовать только голозерную культуру, которая при обмолоте освобождается от цветочных пленок. При этом уменьшается доля клетчатки и увеличивается количество крахмала.
2. Овсяная крупа – ценный продукт питания, содержащий полноценные белки, витаминно-минеральный комплекс и растворимую клетчатку.
3. Крахмал овса имеет температуру клейстеризации 55–60 °С, поэтому при переработке овса не требуется дополнительного разваривания и использования отварочных методов затирания. Из рекомендуемых способов затирания при ведении процесса получения пивного сусла с использованием овсяной крупы возможен настойный метод. [2, 3, 6].

В работе исследовали влияние состава засыпи на процесс получения пивного сусла.

Условия экспериментов сводились к следующим: общее количество зернового сырья составляло 50 г, объем налива – 200 см<sup>3</sup>; гидро-модуль равнялся 1:4. Овсяную крупу добавляли в количестве 5, 10, 15 и 20 % от засыпи зернопродуктов. Для сравнения использовали контрольный опыт с суслом без добавления несоложенного сырья, то есть со 100 % содержанием солода (конгрессное сусло).

Сусло готовили настойным способом [6]. Затирание проводили при температуре 37–42 °С в течение 30 мин с постепенным нагревом до 70 °С со скоростью 1 °С в минуту. Белковую и мальтозную паузу выдерживали при 50–52 °С и 62–63 °С соответственно по 20 мин. Паузу осахаривания проводили при 72–73 °С до полно-

го осахаривания по йодкрахмальной пробе, затем затор подогревали до 77 °С и фильтровали. Кипячение сусла с хмелем проводили в течение 1 ч. Норму внесения хмелепродуктов определяли из значения горьких веществ горячего сусла ГС-0,68 г/дал. В первое сусло добавили 50 % хмеля, за 15 мин до конца кипячения вводили еще 50 %. В ходе технологического про-

цесса контролировали основные показатели горячего охмеленного сусла (таблица 2).

По окончании кипячения сусло отделяли от хмеля и взвесей и быстро охлаждали. В полученном пивном сусле контролировали следующие показатели: титруемая кислотность, активная кислотность (рН), цветность, экстрактивность, вязкость (таблица 3).

Таблица 2 – Технологические параметры варки сусла

| Состав засыпи                    | Прозрачность         | Продолжительность осахаривания, мин | Выход экстракта, % | Продолжительность фильтрации, мин | Изменение продолжительности фильтрации по сравнению с конгрессным суслом, % |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 100 % солода                     | Прозрачн. с блеском  | 20                                  | 76,6               | 70                                | -                                                                           |
| 95 % солода + 5 % овсяной крупы  | Прозрачн. без блеска | 21                                  | 73,9               | 76                                | 8,6                                                                         |
| 90 % солода + 10 % овсяной крупы | Прозрачн. без блеска | 21,5                                | 71,1               | 79,5                              | 13,6                                                                        |
| 85 % солода + 15 % овсяной крупы | Легкий опал          | 23,5                                | 64,3               | 85                                | 21,4                                                                        |
| 85 % солода + 20 % овсяной крупы | Опал                 | 25                                  | 62,2               | 89                                | 27,1                                                                        |

Таблица 3 – Показатели охмеленного сусла

| Состав засыпи                    | Кислотность, мл 0,1н NaOH | рН   | Цветность, см <sup>3</sup> 0,1 м р-ра йода | Экстрактивность, % | Вязкость, МПа*с | Изменение вязкости по сравнению с конгрессным суслом, % |
|----------------------------------|---------------------------|------|--------------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------------------------------|
| 100 % солода                     | 1,1                       | 5,48 | 0,3                                        | 8,2                | 1,3741          | -                                                       |
| 95 % солода + 5 % овсяной крупы  | 1,15                      | 5,51 | 0,48                                       | 8,2                | 1,3882          | 1,03                                                    |
| 90 % солода + 10 % овсяной крупы | 1,15                      | 5,55 | 0,53                                       | 8,1                | 1,3973          | 1,69                                                    |
| 85 % солода + 15 % овсяной крупы | 1,2                       | 5,67 | 0,57                                       | 8,1                | 1,4039          | 2,17                                                    |
| 85 % солода + 20 % овсяной крупы | 1,25                      | 5,72 | 0,61                                       | 8,1                | 1,4165          | 3,09                                                    |

Длительность осахаривания при 5 и 10 %-ной замене увеличивается незначительно (порядка 5–7,5 %), осахаривание при 15 и 20 %-ной замене увеличилось уже значительно (15–25 %), к тому же увеличивается продолжительность фильтрации и внешний вид сусла становится неудовлетворительным для пивоварения. Выход экстракта в опытных выработках уменьшается незначительно лишь при 5 %-ной замене солода крупой, а уже с 10 %-ной замены выход экстракта уменьшается более заметно.

Не менее важным фактором использования овсяной крупы в засыпи являются физико-химические показатели готового сусла. При частичной замене солода пивоваренного овсяной крупой они также претерпели определенные изменения (таблица 3). При незначительном снижении экстрактивности начального сусла и рН во всех вариантах, изменились значения рН, кислотности и цветности. Однако эти значения не носят критического характера, так как они находятся в пределах технологических норм. В большей степени изменился показатель вязкости, за счет его роста увеличилась продолжительность фильтрации сусла.

На рисунке 1 показана зависимость изменения длительности фильтрации и вязкости сусла с различным содержанием овсяной крупы в сравнении с конгрессным суслом.

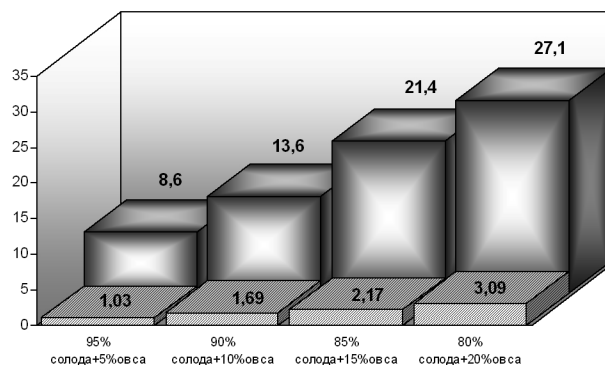


Рисунок 1 – Зависимость изменения продолжительности фильтрации от изменения вязкости сусла при различной концентрации замены солода овсяной крупой

Проведенные исследования показали, что:

1. при производстве сусла для новых сортов пива применение овса возможно,
2. частичная замена солода овсяной крупой допустима во всех выбранных вариантах при её содержании в составе засыпи в количестве от 5 до 20 %,
3. для получения необходимого углеводного и азотистого состава сусла затирание

- следует проводить настоящим способом,
4. при увеличении процентного соотношения овсяной крупы к солоду ухудшается прозрачность сусла, увеличивается его вязкость, затрудняется фильтрация, поэ-

тому для положительной динамики улучшения качественных показателей при варке сусла необходимо использовать ферментные препараты.

#### Литература:

1. Букин Андрей Александрович. Применение амарантового шрота и других видов нетрадиционного сырья в биотехнологических процессах получения пива : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07. Санкт-Петербург, 2001. 161 с. РГБ ОД, 61:02-5/1036-0.
2. Меледина Т. В. Сырьё и вспомогательные материалы в пивоварении. СПб. : Профессия, 2003. 304 с.
3. Павлов С. А. Овес. СПб. : Лениздат, 2004. 128 с.
4. Бутковский В. А. Технологии зерноперерабатывающих производств. М. : Интерграф сервис, 1999. 472 с.
5. ГОСТ 5060–86 Ячмень пивоваренный. Технические условия.
6. Кунце В. Технология солода и пива : пер. с нем. Г. Даркова, А. Куреленкова. СПб. : Профессия, 2009. 1064 с.

#### References

1. Bukin Andrey. Application of amaranth meal and other non-traditional materials in biotechnological processes for the production of beer: the dissertation of the candidate of technical sciences: 05.18.07. St. Petersburg, 2001. 161 s. RSL OD, 61:02-5/1036-0.
2. Meledina T. V. Raw and auxiliary materials in brewing. – SPb.: Profession, 2003. – 304 p.
3. Pavlov, S. A. Oats./ S. A. Pavlov. – St. Petersburg: Lenizdat, 2004. – 128 with .
4. Butkovskiy V. A.: Technology grain processing industries. M. : Intergraph service, 1999. 472 p.
5. GOST 5060–86 Malting barley. Specifications.
6. Kunze V. Tech malt and beer/Translated from the German G. Darkova, A. Kurelenkova. St. Petersburg : Profession, 2009. 1064 p.



УДК 630\*232.216:630\*332.2

**Поздняков Е. В., Попов И. В.**

Pozdnyakov E. V., Popov I. V.

## КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПЛОЩАДКОДЕЛАТЕЛЕЙ

### PLATFORM-MAKERS CONSTRUCTIONS AND WORK ACTIVITIES

Проанализировано характерное для лесовосстановления на нераскорчеванных вырубках наличие препятствий в виде пней. Обоснована необходимость удаления почвы в виде площадок-углублений вокруг них с целью их понижения ниже уровня поверхности почвы. Проанализированы конструкции, рабочие органы и технологические процессы известных площадкоделателей, а также условия их использования, выявлены их достоинства и недостатки. Установлено, что наибольшей эффективностью обладают площадкоделатели непрерывного действия (такие как ПНД-1), выполняющие технологический процесс без остановки агрегата. Нами было определено, что рабочие органы существующих площадкоделателей не приспособлены для выполнения требуемой технологической операции.

С этой целью предложена конструкция площадкоделателя с гибкими рабочими органами. Орудие должно навешиваться на винтовой ротор телескопического гидроманипулятора, агрегируемого с трактором МТЗ-80/82. Оно состоит из рамы, двух роторов, подвесок роторов к раме, двухштокового гидроцилиндра, осей вращения и дисков с гибкими рабочими органами в виде кусков тростника, предназначенных для подготовки площадок вокруг пней и их очистки от налипшей почвы. Удаление почвы осуществляется за счет реверсивного вращения устройства посредством ротора вокруг пня, а очищение его в зоне пиления – за счет соприкосновения вращающихся тростников с пнем. Подготовка площадок вокруг пней позволит увеличить межзаточный период режущих элементов машин, измельчающих, фрезерующих и понижающих пни, значительно повысить их производительность, улучшить качество вспашки посадки и других операций лесовосстановления, создать условия для улучшения проходимости машинно-тракторных агрегатов, снизить трудовые и материальные затраты.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, подготовка почвы, лесные культуры, площадкоделатель, площадка, рабочие органы.

Presence of obstacles in the form of stumps, which is typical of reforestation on non-stumped felling, is analyzed. The necessity of removing the soil in the form of platform-depressions around them for the purpose of reducing them below the soil surface is justified. Constructions, working organs and work activities of known platform-makers and the conditions of their use are analyzed; their strengths and weaknesses are identified. It is found that platform-makers of continuous action (such as ПНД-1) are the most effective ones, performing work activities without stopping the machine. We have determined that working organs of the existing platform-makers are not designed to perform the required work activity.

For this purpose, a construction of platform-maker with flexible working organs is suggested. Tool should be hung on a screw rotator of telescopic hydraulic manipulator, mounted with MTZ-80/82 tractor. It consists of a frame, two rotors, rotor suspension to the frame, double-rod cylinder, axes of rotation and disks with flexible working organs in the form of rope pieces, designed to platform prepare around stumps and clean them from adhering soil. Soil removal is carried out by reverse rotation of the device through the rotator around the stump, and the cleaning in the zone of cutting through contact of the rotating ropes with stump. Platform preparation around stumps will increase grinding period of cutting parts of machine, grinding, milling and lowering stumps, significantly increase their productivity, improve the quality of plowing, planting and other reforestation operations, create conditions to improve patency of tractor units, reduce labor and material costs.

**Key words:** forest reconstruction, soil preparation, forest cultures, platform-maker, platform, working organs.

**Поздняков Евгений Владиславович** – аспирант кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж  
Тел.: (84732) 53-72-51.  
E-mail: pozd.ev@yandex.ru

**Попов Игорь Владимирович** – аспирант кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж  
Тел.: (84732) 53-72-51  
E-mail: ip100001@rambler.ru

**Pozdnjakov Evgeny Vladimirovich** – Ph.D. student of the Department of Forestry Mechanization and Machine Design Voronezh State Academy of Forestry Engineering, Voronezh  
Tel.: (84732) 53-72-51  
E-mail: pozd.ev@yandex.ru

**Popov Igor Vladimirovich** – Ph.D. student of Forestry Mechanization and Machine Design Voronezh State Academy of Forestry Engineering, Voronezh  
Tel.: (84732) 53-72-51  
E-mail: ip100001@rambler.ru

**В**ырубки являются основными объектами при восстановлении лесов. Для них характерны различные древесные пре-

пятствия (пни, отдельные деревья, крупные корни, порубочные остатки), которые мешают эффективной работе лемешных и

**дисковых плугов, борон, культиваторов и других лесных почвообрабатывающих орудий с пассивными рабочими органами.**

Одним из основных факторов, которые определяют условия работы машинно-тракторных агрегатов на вырубках, является количество пней. Вырубки в таежной зоне европейской части России содержат пней на 1 га: до 400 – 5 %; 400...600 – 40 %; 600...800 – 45 %; 800...1200 – 9 %; свыше 1200 – 1 %. В зоне смешанных лесов: до 400 пней на 1 га – 3 %; 400...600 – 50 %; 600...800 – 41 %; 800...1200 – 24 %; свыше 1200 пней – 2 %. 80 % европейского севера имеют 800 пней на 1 га.

В связи с постоянными столкновениями рабочих органов с препятствиями процесс лесовосстановления в большинстве случаев начинается с операции по удалению пней. Наиболее эффективными устройствами, применяемыми для удаления пней, считаются машины для их измельчения, фрезерования и понижения. Они являются экологически безопасными, воздействуя только на древесину пня, но имеют существенные недостатки, так как способны удалять пни только до уровня земли. Понижение пней ниже поверхности почвы сдерживается интенсивным износом режущих элементов рабочих органов машин, измельчающих пни. Поэтому необходимо предварительно готовить площадку-углубление путем удаления почвы вокруг них [1].

Подготовка почвы площадками в лесном и сельском хозяйстве, в основном, производится на безлесных горных и овражно-балочных склонах на мелкоконтурных участках, где невозможна обработка почвы путем вспашки, рыхления или террасирования [2].

В зависимости от условий местопроизрастания и принятой технологии создания лесонасаждений используют площадки различных типоразмеров. На горных вырубках крутизной до 80 и донных участках оврагов и балок это могут быть площадки простейшего типа, распространенные в равнинном лесоразведении. Их готовят без особых требований к профилю. На переувлажненных почвах с развитым дерновым слоем площадки создают в виде микроповышений из разрыхленной опрокинутой дернины, уложенной рядом с местом ее среза. При отсутствии дернового слоя их формируют путем рыхления верхнего слоя почвы.

Размеры площадок в первую очередь определяются числом растений на них. Форма полотна площадок в основном зависит от способа их подготовки и типа рабочих органов площадкоделателя.

На склонах крутизной более 80 готовят площадки, отличающиеся от площадок простейшего типа более сложной конфигурацией и профилем. Эти конфигурации зависят от формы полотна и наличия водосборных устройств и посадочных лунок. Чаще всего применяют площадки с прямоугольным или круглым полотном и ступенчатым профилем.

Подготовка площадок простейшего типа осуществляется пассивными рабочими органами при периодическом их заглублении и выглублении в процессе перемещения агрегата. Периодичность и продолжительность этих операций, выполненных рабочими органами, определяют шаг площадок, длину их полотна и участков необработанной почвы между ними [3].

Для снижения энергоемкости пассивных рабочих органов при подготовке площадок на вырубках используют двухлопастные рабочие органы. Ширина захвата такого рабочего органа определяется по обрезу лопастей. В орудиях с роторно-лопастными рабочими органами они заглубляются при стопорении ротора с использованием фрикционных тормозных механизмов, а также с помощью устройства регулирования продолжительности отдельных операций – таймера, управляющего тормозными системами.

Таймерные системы управления рабочими органами усложняют необходимую для обеспечения равномерности шага площадок синхронизацию скорости перемещения агрегата с продолжительностью рабочих циклов, определяющих параметры площадок.

После прохода таких орудий со стопорно-тормозными устройствами автоматического управления роторно-лопастными пассивными рабочими органами остается минерализованная полоса, состоящая из чередующихся между собой выемок-углублений и микроповышений – площадок простейшего типа. Почва микроповышений, образованных таким образом, недостаточно крошится пассивными рабочими органами, что усложняет подготовку посадочных лунок в процессе посадки культур.

Для подготовки посадочных лунок одновременно с подготовкой площадок разработаны ротационные площадкоделатели с вертикальной осью вращения комбинированных рабочих органов [3].

Технологические схемы со сложным движением таких рабочих органов неоправданно усложняют конструкцию площадкоделателей, если учесть что вертикальная подача ротора не регулируется в процессе самозаглубления рабочих органов.

За рубежом были разработаны машины, основу технологических процессов которых составляет перемещение агрегата вдоль горизонталей челночным способом. Однако данный способ имеет существенные недостатки, к которым относится низкая производительность из-за коротких гонов на мелкоконтурных участках. Кроме того, применение данных площадкоделателей ограничено крутизной склона, допустимой по условию устойчивости прицепных агрегатов против сползания и опрокидывания.

В основу технологий подготовки площадок, предусматривающих спуск агрегата сверху вниз по склону, положен ряд преимуществ, обеспечиваемых при таком перемещении. Отсутствие необходимости в разворотных полосах и

возможность размещения на единице площади максимального количества площадок позволяют повысить процент использования поверхности склона. Более высокая продольная устойчивость трактора по сравнению с поперечной делает безопасной работу агрегата на крутых участках, а также в местах, которые характеризуются выходами скал, промоинами и наличием пней. Площадки, симметрично расположенные относительно продольной оси трактора, создают условия для механизации процессов посадки и ухода за культурами методом их седлания [3].

Площадкоделатель ОПГН-1 (рис. 1) агрегируется с тракторами ДТ-75М, ДТ-75К и предназначен для устройства на овражно-балочных и горных склонах крутизной до 250 ступенчатых площадок круглого сечения с одновременным образованием в центре площадки посадочной ямы. Орудие состоит из сварной рамы 1 с навесным устройством, карданной передачи с предохранительной муфтой 2, редуктора 3, рабочего органа 4 и механизма выравнивания 5.

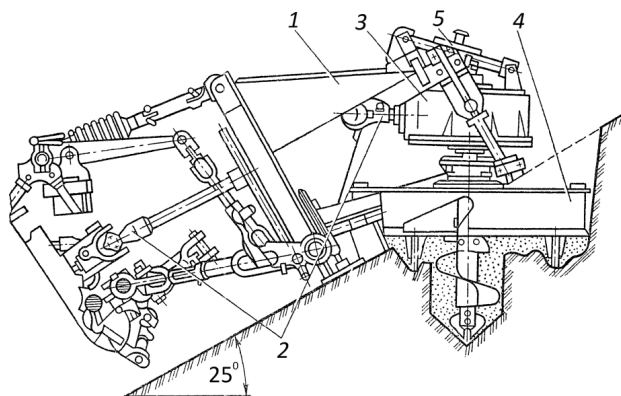


Рисунок 1 – Схема площадкоделателя ОПГН-1

При создании площадок тракторист, перемещая агрегат сверху вниз, производит его периодическую остановку, опускает вращающийся рабочий орган. При заглублении рабочего органа горизонтальные и боковые ножи подрезают почву и формируют ступенчатую площадку, а бур в середине площадки выкапывает посадочную яму [4].

К недостаткам круглых ступенчатых площадок относится их сложная конфигурация, препятствующая созданию надежных средств ориентации рабочих органов для посадки и ухода за культурами. Такие площадки в основном предназначены для ручной посадки в лунки, расположенные в центре полотна.

В связи с этим было предложено готовить на склонах площадки, отличающиеся от площадок с круглым полотном более сложной конфигурацией и профилем, в сечениях вдоль и поперек склона. На часто встречающихся склонах, имеющих не одностороннее, а двустороннее направление, эффективен способ обработки почвы в виде площадок-выемок с конической поверхностью, вершина и ось которой ориенти-

рованы под определенным углом к горизонталям. Применение данного способа позволяет повысить эффективность регулирования водного стока путем формирования водосборных и снегозадерживающих выемок посадочных площадок оптимальной емкости и ориентации относительно горизонталей склона. Кроме того, способ универсален для подготовки посадочных площадок в условиях с недостаточным и избыточным увлажнением.

В ряде конструкций площадкоделателей учитывается влияние крутизны склона на водоудерживающую способность площадок. По мере перехода к нижней части склона в процессе подготовки ступенчатых площадок их параметры изменяются в зависимости от крутизны участка. В связи с этим основные характеристики рабочих органов площадкоделателей выбирают с учетом максимального изменения крутизны склона, что вызывает необходимость предусматривать в их конструкциях устройства, регулирующие положение рабочих органов [3].

Площадкоделатель ПН-2 (рис. 2) предназначен для работы в тяжелых условиях горных вырубков. Агрегируется с тракторами ДТ-75М, ДТ-75К. Он состоит из основной рамы 1, в пазах которой перемещается подвижная навесная рама 2, каретки 3, рабочего органа 5, гидроцилиндров заглубления 4 и протяжки 6 рабочего органа.

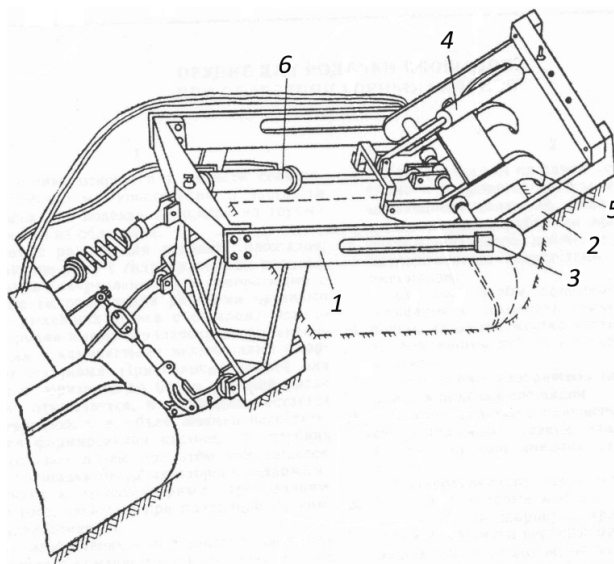


Рисунок 2 – Схема площадкоделателя ПН-2

Двигаясь сверху вниз по склону, тракторист останавливает агрегат в месте, где необходимо создать площадку, устанавливает площадкоделатель в рабочее положение и последовательным включением гидроцилиндров заглубления и протяжки включает рабочий орган. В результате чего, поперечные ножи поворачиваются на определенный угол и отрывают от основного массива часть почвы. После этого они перемещаются по горизонтальным направляющим

рамы, образуя полотно и насыпную часть площадки [4, 5].

Площадкоделатели ОПГН-1 и ПН-2 относятся к машинам дискретного действия, рабочие органы которых выполняют операцию подготовки площадки только при остановленном агрегате. Тяжелые условия труда тракториста, обусловленные интенсивностью и большим числом включений рычагов управления трактором и рабочими органами площадкоделателей дискретного действия, снижают производительность.

На основании сравнительного анализа операционных затрат времени при подготовке площадок агрегатами с такими устройствами и площадкоделателем с непрерывным движением выявлено, что производительность можно увеличить в 2 раза.

Общее свойство процесса формирования ступенчатого профиля с заданными параметрами при непрерывном движении агрегата по склону – изменение по определенному закону глубины хода рабочих органов. Ширина полотна по склону и шаг площадок зависят от периодичности и скоростей заглубления и выглубления рабочего органа [3].

Площадкоделатель ПНД-1 (рис. 3) агрегируется с трактором ДТ-75М, оборудованным ходоуменьшителем, и предназначен для устройства площадок на склонах крутизной до 200 с малокаменистыми почвами при непрерывном движении агрегата.

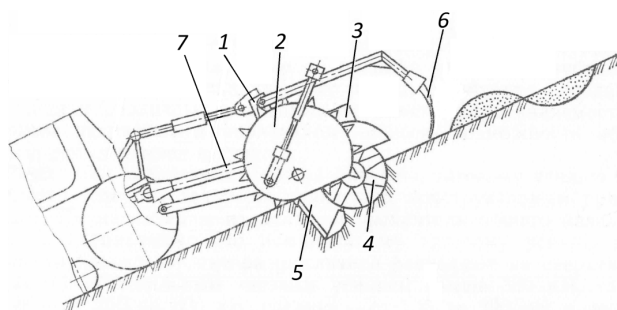


Рисунок 3 – Схема площадкоделателя непрерывного действия ПНД-1

Он состоит из трубчатой сварной рамы 1, кулачковых колес 2, двухступенчатого коническo-цилиндрического редуктора 3, фрезы 4, отвала 5, ножа для копки ямки 6 и карданной передачи 7.

Перемещая трактор с навешенным устройством сверху вниз по склону, тракторист опускает площадкоделатель в «плавающее» положение. При поступательном движении агрегата кулачковые колеса взаимодействуют почвозацепами с поверхностью склона, перекачиваясь, задавая фрезе и отвалу определенную траекторию. С уменьшением радиуса качения кулачковых колес машина начинает опускаться, съемный нож заглубляется и создает посадочную ямку, а фреза рыхлит и отбрасывает почву с выемки площадки вниз по склону и в посадоч-

ную ямку. Отвал под действием пружинных тяг прижимается к поверхности почвы и смещает рыхлый грунт, оставленный на выемочной части площадки, в насыпную часть и засыпает посадочную ямку. С увеличением радиуса качения кулачковых колес машина поднимается, а нож, фреза и отвал выглубляются [2, 4].

На основе патентного поиска и проведенного анализа конструкций рабочих органов и технологических процессов площадкоделателей можно сделать вывод, что их целесообразно применять на крутых участках гор, овражно-балочных склонах, на каменистых почвах или на вырубках для подготовки площадок между пнями, где невозможно применение другой лесо- и сельскохозяйственной техники, но они не приспособлены для образования площадок вокруг пней.

Для обеспечения требуемого технологического процесса предлагается конструкция площадкоделателя (рис. 4) [6]. Он состоит из рамы 1, роторов 2, четырехзвенных шарнирных подвесок 3 роторов к раме, двухштокового гидроцилиндра 4 для регулирования расстояния между роторами в зависимости от диаметра пней, гидромоторов 5 привода роторов. Оборудование подвешивается на стреле манипулятора, снабженного винтовым роторатором. Ротор вращается в подшипниках и содержит ось вращения 6, диски 7, гибкие рабочие элементы 8 для сдвига почвы от пня и его очистки.

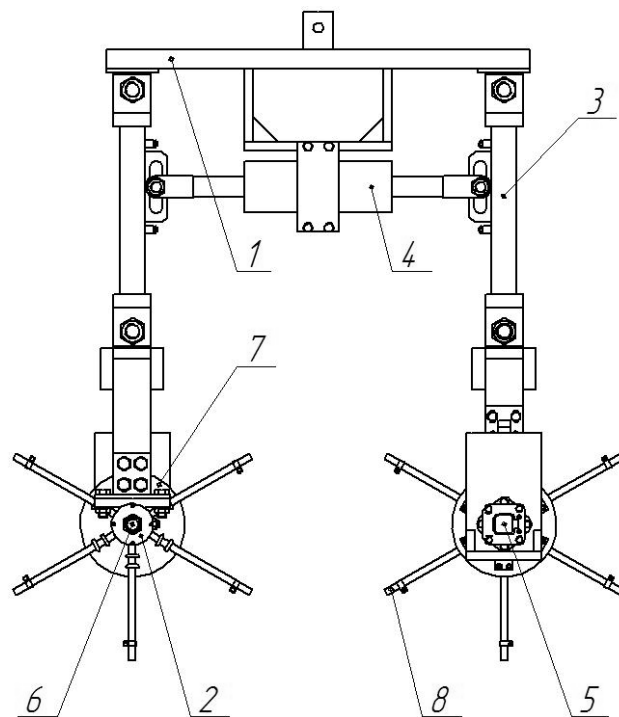


Рисунок 4 – Схема площадкоделателя вокруг пней

Тракторист при остановочном положении агрегата с помощью гидроманипулятора устанавливает площадкоделатель над пнем, опускает до поверхности почвы и включает гидро-



моторы. В результате во вращение приводятся роторы, которые своими гибкими рабочими элементами заглубляются и удаляют верхний слой почвы в стороны от пня. Одновременно с этим гибкие элементы, действуя на пень сверху вниз, удаляют налипшую на него почву. Для образования площадки в виде круга периодически приводится в действие винтовой ротор, который осуществляет реверсивный поворот роторов вокруг пня. С одной остановки агрегата пни удаляются на площади в пределах вылета стрелы манипулятора. После этого агрегат перемещается до следующей остановки.

Образование площадки вокруг пня и удаление с него почвы позволяют повысить эффективность работы орудий, понижающих пни, лесопосадочных машин и культиваторов, а также ходовых систем тракторов, которая выражается в снижении динамических нагрузок и износа их рабочих органов, в повышении скоростей и производительности, сокращении материальных и трудовых затрат.

### Литература

1. Бартенев И. М., Поздняков Е. В. Эффективные и экологически безопасные технологии удаления пней на вырубках // Лесотехнический журнал. 2013. № 4. С. 146–151.
2. Пельтек В. В., Чернышев В. В., Сериков Ю. М. Подготовка почвы площадками под лесные культуры на склонах // Лесное хозяйство. 1984. № 8. С. 23–26.
3. Пельтек В. В. Механизация и автоматизация лесомелиоративных работ на мелко-контурных горных и овражно-балочных склонах // Организация лесохозяйственного производства, механизация, охрана и защита леса : обзор. информ. М., 1990. Вып. 3. С. 1–17.
4. Корниенко П. П., Сериков Ю. М., Зинин В. Ф., Казаков В. И. Механизация обработки почвы под лесные культуры. М. : Агропромиздат, 1987. 247 с.
5. Мольдерф В. Е., Элеманов Ч. З. Площадкоделатель навесной ПН–2. Лесное хозяйство. 1981. № 2. С. 70–71.
6. Пат. 2496294 РФ, МПК А01С11/00, А01С5/00, А01G 23/00. Площадкоделатель [Текст] / И. М. Бартенев, Е. В. Поздняков ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». № 2012144913/13 ; заявл. 22.10.12 ; опубл. 27.10.13, Бюл. № 30. 5 с.

### References

1. Bartenev I. M., Pozdnyakov E. V. Efficient and environmentally friendly technologies of stumps removal on fellings // Forestry engineering journal. 2013. № 4. P. 146–151.
2. Peltek V. V., Chernyshev V. V., Serikov Yu. M. Soil preparation by the platforms for forest cultures on the slopes // Lesnoe khozyaistvo. 1984. № 8. P. 23–26.
3. Peltek V. V. Mechanization and automation of forest melioration works on small-scale mountain and ravine-hollow slopes // Organization of forest production, mechanization, forest protection : over. inform. M., 1990. Edit. 3. P. 1–17.
4. Kornienko P. P., Serikov Yu. M., Zinin V. F., Kazakov V. I. Mechanization of soil preparation for forest cultures. M. : Agropromizdat, 1987. 247 p.
5. Molderf V. E., Elemanov Ch. Z. Hinged platform-maker ПН–2. Lesnoe khozyaistvo. 1981. № 2. P. 70–71.
6. Pat. 2496294 Russian Federation, the IPC A01C11/00, A01C5/00, A01G23/00. Platform-maker [Text] / I. M. Bartenev, E. V. Pozdnyakov; applicant and patentee FSBEI HPE «VSAFT». № 2012144913/13 ; appl. 22.10.12 ; publ. 27.10.13, Bul. 30. 5 p.



УДК 638.142.8

Трошков А. М., Богданова С. В., Ермакова А. Н.

Troshkov A. M., Bogdanova S. V., Ermakova A. N.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА – ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ

### INFORMATION TECHNOLOGY IN MANAGEMENT OF THE BIOLOGICAL FUNCTIONING OF THE BODY – BEE COLONY

Для функционирования пчелосемьи необходима сложность выполнения операций каждым членом биологического организма, поддержание требуемого количественного баланса семьи.

Поскольку на пасеке пчелосемей достаточно большое количество, то пчеловод не имеет возможности их качественного мониторинга. Отсюда предлагается автоматизировать процессы контроля функционирования.

Целью сохранения меда и продуктов пчелосемьи, необходим баланс трутней и пчел в улье. Если количество трутней после видеомониторинга больше нормы, то они подлежат уничтожению с помощью устройства, основанного на пьезоэлектрическом эффекте, который применим в условиях ограничения электроэнергии для нейтрализации трутней, которое прикрепляется к видеокамере, с помощью которой происходит сканирование и обработка образов трутня, пчелы, матки. При обнаружении трутня, информация об его образе обрабатывается устройством распознавания и передается в устройство принятия решения, которое выдает импульсный сигнал на исполнительное реле, а то в свою очередь включает переключатель и на исполнительном устройстве происходит разряд в виде искры точечного направленного действия. В результате этого трутень погибает, а информация поступает в ОЗУ, где фиксируется. Поскольку с АРМ пчеловода через ОЗУ можно задать число нейтрализаций, то таким образом поддерживается точный баланс соотношения трутней и рабочих пчел.

Следовательно, применение информационных технологий позволят поддерживать нормальный баланс особей и как следствие сохранить определенное количество меда, которое будет способствовать увеличению продуктивности улья.

**Ключевые слова:** биометрические технологии, аутентификация, пчелосемья, пьезоэлектрический эффект, баланс особей, микропроцессорная техника, видеовизуализация.

For the functioning of bee necessary complexity of operations by every member of a biological organism, maintain the required quantitative balance family. Since the apiary bee colonies quite a large number, the beekeeper no possibility of their qualitative monitoring. Hence it is proposed to automate control processes of functioning.

The purpose of preservation of honey and bee products, the necessary balance drones and bees in the hive. If the number of drones after the monitoring is more, they shall be destroyed with the help of the device is based on piezoelectric effect, applicable in the conditions of limited power to neutralize drones, which is attached to the camcorder, which is scanning and processing of images of grub, bees, the uterus. When you see the grub, information about the image is processed by a recognition device and transmitted to the decision that provides a pulse signal on the output relay, and that in turn enables the switch and on the Executive unit is the discharge in the form of sparks scatter directed action. As a result, the drone killed, and the information comes in RAM, where it is fixed. Because workstation beekeeper through the RAM, you can set the number of neutralization, therefore supported the exact balance ratio drones and bees.

Consequently, the use of information technologies will allow to maintain normal balance individuals and as a consequence to save a certain amount of honey, which will increase the productivity of the hive.

**Key words:** biometrics, authentication, the colony, piezoelectric effect, the balance of individuals, microprocessor engineering, videobeasality.

**Трошков Александр Михайлович** – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-750-42-74  
E-mail: a-troshkov@mail.ru

**Богданова Светлана Викторовна** – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-443-37-41  
E-mail: svetvika@mail.ru

**Ермакова Анна Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-418-36-27  
E-mail: dannar@list.ru

**Troshkov Alexander Mikhailovich** – Ph. D. in Technical Sciences, Docent of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-918-750-42-74  
E-mail: a-troshkov@mail.ru

**Bogdanova Svetlana Victorovna** – Ph. D. in Pedagogy Sciences, Senior Lecture of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-962-443-37-41  
E-mail: svetvika@mail.ru

**Ermakova Anna Nikolaevna** – Ph. D. in Economics Sciences, Docent of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-903-418-36-27  
E-mail: dannar@list.ru

**П**челиная семья, как сложный биологический социум (организм), состоит из большинства рабочих пчел, меньшинства трутней и матки. Они связаны в одно целое обменом веществ. Единство биологического пчелиного социума поддерживается комплексными связями между всеми членами пчелиной семьи, причем нормальное функционирование пчелосемьи достигается в полном составе. Все это позволяет нормально функционировать пчелосемье и выполнять обязанности по продлению жизни (рисунок 1).



Рисунок 1 – Нормальное функционирование улья

Для функционирования пчелосемьи необходима комплексность выполнения операций каждым членом биологического организма, поддержание требуемого количественного баланса семьи.

Пчелиная матка имеет функции продолжения рода, ее форма имеет следующие параметры: длина 20–25 мм, масса тела 180–250 мг, хоботок несколько короче, чем у рабочих пчел, развиты крылья, ножки, жалоносный аппарат [1].

Рабочие пчелы – основные члены пчелиной семьи (80–100 тысяч) и производители основной продукции пчеловодства: меда, воска, пыльцы, прополиса, молочка, пчелиного яда. Тело меньше, чем у матки и трутня, и составляет 12–14 мм, масса 100 мг, брюшко выдается за кончики крыльев. Хоботок у рабочих пчел длиннее, чем у матки и трутней, и достигает 7,25 мм. На задних ножках имеются корзиночки [1].

Трутни выполняют только одну функцию – осеменение пчелиных маток для воспроизводства потомства. Тело трутня широкое, неуклюжее, толстое брюшко, голова крупная, длина 15–17 мм, масса 200 мг, недоразвит хоботок. Для оплодотворения матки необходимо 9–10 трутней, но в семье их бывает от нескольких сотен до нескольких тысяч. На воспитание трутней тратится в 3 раза

больше корма (1 тысяча трутней расходует 1 кг меда) [1, 2].

Исходя из анализа функционирования пчелиного социума – биологического организма, необходим постоянный мониторинг состояния пчелосемьи в улье. Таким образом, пчеловод постоянно следит за членами пчелосемьи, представленными на рисунке 2.

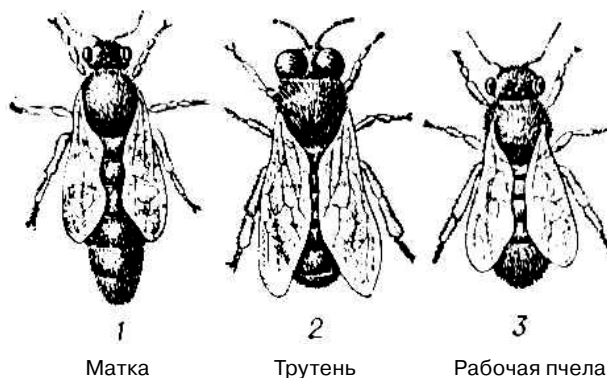


Рисунок 2 – Члены пчелосемьи

Поскольку на пасеке пчелосемей достаточно большое количество, то пчеловод не имеет возможности их качественного мониторинга. Отсюда предлагается автоматизировать процессы контроля функционирования. С этой целью предлагается разработать биометрические характеристики членов пчелосемьи, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Биометрические характеристики

| № | Члены пчелосемьи | Длина, L(мм) | Масса тела, m(мг) | Хоботок, l(мм) | Голова, Q | Крылья, k |
|---|------------------|--------------|-------------------|----------------|-----------|-----------|
| 1 | Матка            | 20–25        | 180–250           | 6,5            | Крупная   | С, 3      |
| 2 | Рабочая пчела    | 12–14        | 100               | 7,25           | Средняя   | С, 3      |
| 3 | Трутень          | 15–17        | 200               | 3,5            | Крупная   | Б         |

Из таблицы 1 видны отличительные визуализационные биометрические характеристики L, m, l, Q, k, которые предлагается принять, как за отличительные. Выявление и расчет количества особей предлагается производить с помощью визуального контроля плоской видеокамерой, которая укреплена на рамке и движется с помощью микродвигателей в матричном (строки, столбцы) порядке, к ней подключено ОЗУ или USB для АРМ пчеловода [4, 5] (рисунок 3).

Анализ задач распознавания биологических образов позволил выделить следующие типы задач распознавания.

1. Задача распознавания – отнесение предъявленного объекта по его описанию к одному из заданных особей пчелосемьи.
2. Задача автоматической классификации – разбиение множества объектов

- (ситуаций) по их описаниям на систему непересекающихся классов (кластерный анализ).
3. Задача выбора информативного набора пчелиных признаков при распознавании.
  4. Задача приведения исходных данных к виду, удобному для распознавания.
  5. Динамическое распознавание и динамическая классификация – задачи 1 и 2 для динамических объектов.
  6. Задача прогнозирования – это задачи 5, в которых решение должно относиться к некоторому моменту в будущем.

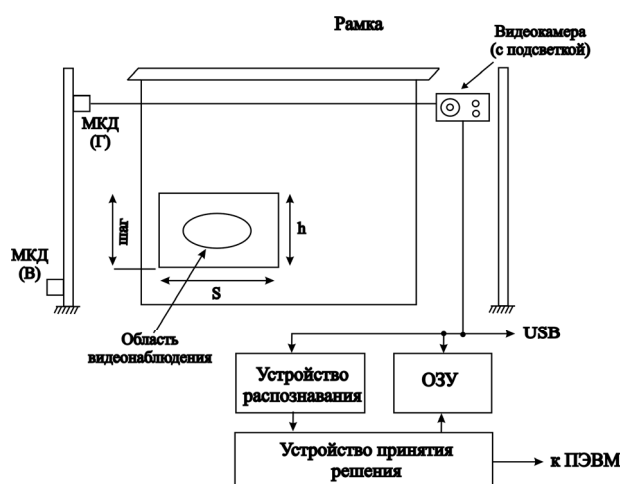


Рисунок 3 – Визуальный мониторинг функционирования биологического социума пчел:

МКД (Г) – микродвигатель горизонтального движения.

МКД (В) – микродвигатель вертикального движения.

ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.

Исходя из задач, предлагается алгоритм распознавания трехмерных биологических особей пчел. Основа алгоритма состоит в оконтуривании проекций пчелы их частей на изобразительную плоскость по части контура пчелиной особи в случаях простого и сложного фона. В ряде технических приложений весьма актуальной является задача распознавания техногенных трехмерных объектов, находящихся под разными ракурсами относительно устройства распознавания, исходя из информации, поставляемой системой технического зрения в реальном времени. Необходимо оперативно определять движение объектов и расстояния до них, распознавать объекты, информация о которых имеется в базе данных ОЗУ АРМ – пчеловода, определять их положение в пространстве относительно систем координат улья. В основу решения поставленной задачи был выбран метод анализа геометрических характеристик контурных линий пчел, трутней и матки, окаймляющих распознаваемый предмет на изобразительной плоскости, на которую они проецируются.

Предлагается использовать разработанной на основе этого методы известных вычислительных программ [3], где осуществляется

сравнение предъявляемого к распознаванию контура с эталонными контурами заранее заданных в разных ракурсах контуров пчелы, трутня и матки, сжатая информация о которых размещена в базе данных. При применении в системах технического зрения этот метод кроме определения геометрического положения, распознанного предмета в пространстве, позволяет определять также и расстояние до него. В основу метода положено простое представление контура в виде набора некоторого небольшого количества цифр, инвариантного относительно трансляций, ротации и изменения масштаба. На первом этапе производится выбор характерных точек контура.

Первой характерной точкой, является наиболее удаленная точка от центра контура – конец брюшка пчелиной особи.

Второй характерной точкой является точка контура, наиболее далеко отстоящая от первой – голова пчелиной особи.

Третья точка и последующие определяются как наиболее удаленные от двух точек, между которыми они находятся.

Процесс нахождения характерных точек продолжается до тех пор, пока отношение расстояния от искомой точки до прямой, соединяющей эти две точки, к длине отрезка между ними не станет меньше некоторой, заранее заданной величины EPS. Эта величина является одним из немногих настроечных параметров программы, она подбирается экспериментально. Результат нахождения характерных точек для некоторого частного примера трехмерной проекции пчелиной особи на плоскость представлен на рисунке 4, а результат распознавания объекта на рисунке 5.



Рисунок 4 – Нахождение характерных точек пчелиной особи



Рисунок 5 – Результат распознавания объекта по части контура

Работа визуального мониторинга происходит пошагово, сканированием сверху вниз с размером кадра  $S \times h$  (см<sup>2</sup>).

Информация передается на устройство распознавания, которое идентифицирует по биометрическим характеристикам членов семьи улья (рисунок 2). В ОЗУ концентрируется информация, представленная в таблице 2.

Таблица 2 – Параметрическая биометрическая информация

| № | Члены семьи   | Кол-во | Все насекомые | Ошибки распознавания | Место нахождения матки | Кол-во сот трутней |
|---|---------------|--------|---------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | Матка         | М (шт) | N             | %                    | Улочка                 | =                  |
| 2 | Рабочая пчела | П (шт) |               | %                    |                        | =                  |
| 3 | Трутень       | Т (шт) |               | %                    |                        | j                  |

По результатам таблицы с АРМ пчеловода можно провести анализ баланса пчелосемьи, и даже определить количество трутневых сот, которые толще пчелиных на 5 мм.

Так, с целью сохранения меда и продуктов пчелосемьи, необходим баланс трутней и пчел в улье. Если количество трутней после видеомониторинга больше нормы ( $> N$ ), то они подлежат уничтожению с помощью устройства, основанного на пьезоэлектрическом эффекте. Пьезоэлектрический эффект объясняется следующим образом. В ионных кристаллах вследствие несовпадения центров положительных и отрица-

тельных ионов имеется электрический момент. При деформации кристалла положительные и отрицательные ионы решетки смещаются друг относительно друга, изменяется электрический момент кристалла. Это изменение и проявляется в пьезоэлектрическом эффекте, которое представлено в виде:

$$U = Dd/d \quad (1)$$

где  $d$  – толщина пластинки;

$Dd$  – ее изменение при деформации.

Пьезоэлектрический эффект возникает не только при деформации растяжения, но и при деформации сдвига. Для основы устройства нейтрализации трутней предлагается

использование кристаллов кварца или сегнетовой соли, а также кристаллы соединений CdS, ZnS. Полученное от пьезоэлектрического эффекта напряжение направляется на исполнительный элемент устройства, с которого получается разряд в виде искры точечного направленного действия (рисунок 6).

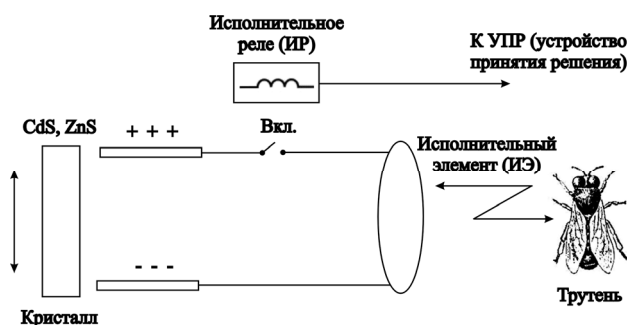


Рисунок 6 – Пьезоэлектрическое устройство (ПЭУ)

Таким образом, пьезоэлектрический эффект применим в условиях ограничения электроэнергии для нейтрализации трутней. Пьезоэлектрическое устройство (ПЭУ) работает следующим образом. При проведении операции нейтрализации трутней ПЭУ прикрепляется к видеокамере, с помощью которой происходит сканирование и обработка образов трутня, пчелы, матки. При обнаружении трутня, информация об его образе обрабатывается устройством распознавания (рисунок 3) и передается в устройство принятия решения (УПР), пред-



ставленное на рисунке 3, которое выдает импульсный сигнал на исполнительное реле (ИР), а то в свою очередь включает переключатель и на исполнительном устройстве (ИЭ) происходит разряд в виде искры точечного направленного действия. В результате этого трутень погибает, а информация поступает в ОЗУ, где фиксируется. Поскольку с АРМ пчеловода через ОЗУ

можно задать число нейтрализаций, то таким образом поддерживается точный баланс соотношения трутней и рабочих пчел. Таким образом применение информационных технологий позволят поддерживать нормальный баланс особей и как следствие сохранить определенное количество меда, которое будет способствовать увеличению продуктивности улья.

### Литература

1. Батлер К. Д. Мир медоносной пчелы. М., 1980.
2. Буренин Н. Л., Котова Г. Н. Справочник по пчеловодству. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Агропромиздат, 1985. 286 с.
3. Зенченко С. В., Пономаренко Г. Н., Шуваев А. В. Финансовые аспекты регулирования территориального развития // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. 2011. № 5. С. 160.
4. Трошков А. М., Богданова С. В. Повышение эффективности работы пчел регуляцией микроклимата улья // Научная жизнь. 2012. № 4. С. 6–10.
5. Трошков А. М., Богданова С. В., Герасимов В. П. Регуляция оптимального функционирования улья и сопряжение с АРМ-пчеловода с целью повышения урожайности плодовых культур // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 4 (8). С. 42–45.

### References

1. Butler K. D. World of the honeybee. M., 1980.
2. Burenin D., Kotova G. N. Handbook on bee-keeping. 2-e Izd. Rev. and supplementary). M. : Agropromizdat, 1985. 286 p.
3. Zenchenko S. V., Ponomarenko G. N., Shuvaev A. V. Financial aspects of regulation of territorial development // Bulletin of the North Caucasian state technical University. 2011. № 5. P. 160.
4. Troshkov A. M., Bogdanova S. V. The efficiency of bees regulation of microclimate hive / Scientific life. 2012. № 4. P. 6–10.
5. Troshkov A. M., Bogdanova S. V., Gerasimov V. P. Regulation of hive optimum performance and connection with beekeeper workstation for increase in productivity of horticulture crops // Agrarian Bulletin of Stavropol region. 2012. № 4 (8). P. 42–45.



УДК 631.53.027:57.043

**Трошков А. М., Герасимов В. П., Сапожников В. И., Кусакина О. Н.**

Troshkov A. M., Gerasimov V. P., Sapozhnikov V. I., Kusakina O. N.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОЛЁТА ПЧЁЛАМИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МЕДОНОСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В ПЧЕЛОСЕМЬЮ**

### **THEORETICAL MODEL OF DIRECTION FINDING IN BEES FOR MONITORING NECTAR BEARING CAPACITY OF AGRICULTURAL CROPS AND MANAGING INFORMATION-TRANSLATION PROCESS INSIDE BEE COLONY**

Проведена оценка зависимости урожайности плодово-ягодных культур от лётно-опылительной деятельности пчёл. Предложена теоретическая модель определения координат медоносных культур (растений) и способ управления направлением полёта пчел к медоносным участкам.

**Ключевые слова:** Медоносно-опылительная деятельность, цикл передачи информации, распределении информации, направлении движения, траектории.

The article presents theoretical model of finding areas with crops of high nectar bearing capacity and capability of managing bee's selection of direction towards nectariferous areas.

**Key words:** nectar-bearing and pollinating activity, cycle of information transmission, information distribution, direction, courses.

**Сапожников Василий Иванович** – кандидат военных наук, доцент кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Sapozhnikov Vasily Ivanovich** – PhD in Military sciences, Docent of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Трошков Александр Михайлович** – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Troshkov Alexander Mikhailovich** – Ph.D. in Technical Sciences, Docent of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Герасимов Владимир Павлович** – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Gerasimov Vladimir Pavlovich** – Ph.D. in Technical Sciences, Docent of Department of Applied Informatics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Кусакина Ольга Николаевна** – доктор экономических наук, профессор Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**Kusakina Olga Nikolaevna** – doctor in economic sciences, professor Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-68-53  
E-mail: pi\_stgau@mail.ru

**А**нализ научных работ ученых агрономов, результаты научных конференций в области АПК Ставропольского края показывают, что Ставропольский край по почвенно-климатическим условиям является одним из ведущих в аграрном секторе в развитии приусадебного, фермерского и коллективного плодоводства. Несмотря на высокие достижения садоводов отдельных

структурных подразделений АПК СК садоводство развивается пока еще недостаточно. Урожайность садовых и ягодных культур имеет тенденцию неустойчивости. В определённой мере урожайность всех растений, культивируемых в АПК Ставропольского края, зависит от опылительной деятельности пчёл. Устранение недостатков можно восполнить внедрением информационно-

технических проектов в направлении пчеловодства. Медоносно-опылительная деятельность пчелосемей еще недостаточно интенсивна и имеет резервы в повышении летно-опылительной деятельности (ЛОД). В настоящее время организации опыления сводится к условиям: подвоз пчел к посевам в определенные сроки и размещение на массивах цветущих растений. Потребность в опылениях не рассчитывается, мониторинги работающих пчел на единице площади не проводятся. Исходя из этого, баланс плодово-ягодных насаждений и количества пчелиных семей не соблюдается. А ведь все виды плодовых и ягодных культур – типичные энтомофильные растения, у которых характерно специальное цветение т.е. рыльце пестика созревает раньше пыльников, что исключает возможность опыления цветков собственной пылью. Таким образом, влияние опыления медоносными пчелами на повышение урожайности плодово-ягодных культур высокое и это надо учитывать в агрономическом направлении АПК. Ранее уже предлагалось в целях повышения летно-опылительной деятельности внедрить автоматизированную систему оптимального управления микроклиматом улья. Предложен проект схемотехнического устройства управления отличающихся от аналогов и прототипов тем, что нагревание улья происходит за счет подогрева меда, а вентиляция за счет бессквознягового проветривания. Однако исследование возможностей дальнейшего применения информационно-технических инновационных технологий показало, что с развитием микропроцессорной техники эффективность динамического функционирования пчелосемей возможно и необходимо развивать. Исходя из этого, научно-исследовательские работы были направлены в область магнитно-электрических процессов, происходящих в замкнутом и открытом пространстве функционирования особей пчелосемьи. Наблюдение нескольких поколений пчеловодов и их выводы доказывают, что направление расположения медоносных растений определяют пчелы-разведчики, обладающие повышенным содержанием сахара в гемолимфе и они первыми уходят на этап летно-опылительной и медоносной деятельности. Стеклан-

ные стенки улья и нумерация пчел много лет назад помогли выяснить [6], как ведут себя пчелы – разведчики по возвращению из удачного полета. В качестве нового параметра оценки разведывательного полета предлагается ввести временной параметр –  $t_{оцм}$  ( $t_{оцм}$  – время оценки местности), а дополнительным временным параметром вводится время передачи географической информации  $t_{пги}$ . Под географической информацией понимается расположение на местности координат медосборных мест. Таким образом, время, затраченное для определения координат на основной медосбор оценивается:

$$T_{ОМ} = \sum(t_{ij}) = t_{оцм} + t_{пги} \quad (1)$$

Исходя из (1) повышение эффективности ЛОД возможно снижением времени  $t_{оцм}$ , т. к.  $t_{пги} \sim const$  и является инстинктом пчел и в настоящее время пока не подлежит коррекции. Поскольку  $t_{пги}$  инстинктивное время и является временной постоянной в определенном пределе, то опишем его: прилетевшая пчела-разведчик начинает кружиться на соте, описывая то вправо, то влево небольшие круги, предельное время таких движений длится от нескольких секунд, до 1 минуты, затем переход на новое место на сотах и повторение кружения, отсюда цикл передачи информации  $t_{пги}$  представлен на рисунке 1.

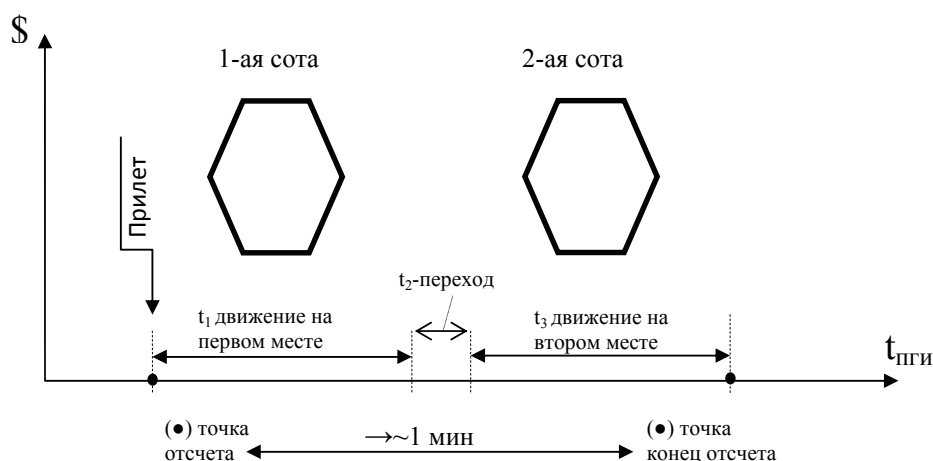


Рисунок 1 – Цикл передачи  $t_{пги}$

Из рисунка 1 видно, что  $t_{пги}$  определяется

$$t_{пги} = t_1 + t_2 + t_3, \quad (2)$$

где  $t_1$  – первое движение, –  $t_2$  – переход,  $t_3$  – второе движение по завершении цикла передачи информации пчела покидает улей и направляется к медоносу, за ней уже устремляются пчелы получившие информацию о географическом расположении медоноса. По возвращению с взятком и побывавшие на указанном медоносе пчелы (но не все) повторяют движения и указывают место «взятки». Таким

образом, распространение информации происходит по иерархическому алгоритму, представленному на рисунке 2

Анализ рисунка 2 показал расчетное время распространения информации определяется

$$T_{\text{ри}} = t_{\text{пги}_1} + t_{\text{пги}_2} + \dots + t_{\text{пги}_n} \quad (3)$$

Исходя из вышесказанного, предлагается исследовать параметры:  $t_{\text{оцм}}$ ,  $t_{\text{пги}}$ .

Параметр  $t_{\text{оцм}}$  можно исследовать и сделать вывод, что если  $t_{\text{оцм}}$  – уменьшается, то улучшается интенсивность летно-опылительной деятельности. Исследователи пчелиного «языка» доказали, что направление полета определяют три точки:

Передача информации о медоносах осуществляется в виде пчелиного танца, рисунок 4.

Этимологи доказали, что вылетающая пчела несет слабый электрический заряд. В ходе полета она создает вокруг себя электрическое поле 1,5–1,8 вольт. Электрический заряд, вернувшийся пчелы в улей, служит своеобразной информацией о местонахождении источника медосбора. Электрический заряд заложен в свойстве поляризации покрова пчелы. Исследователи не исключают трибоэффекта на теле пчелы, отсюда можно сделать вывод, что заряды концентрируются на спинке пчелы и брюшке с ножками, рисунок 5.

Таким образом, можно предположить, что магнитная составляющая (сила Лоренса) влияет на магнитное поле пчелы. Если существует присутствие силы Лоренса, что, исходя из законов физики, будет присутствовать сила Ку-

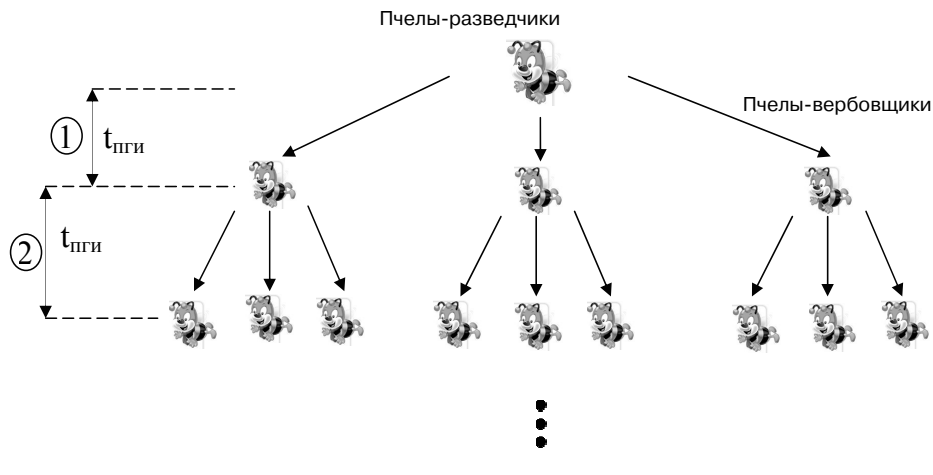


Рисунок 2 – Иерархический алгоритм распространения информации

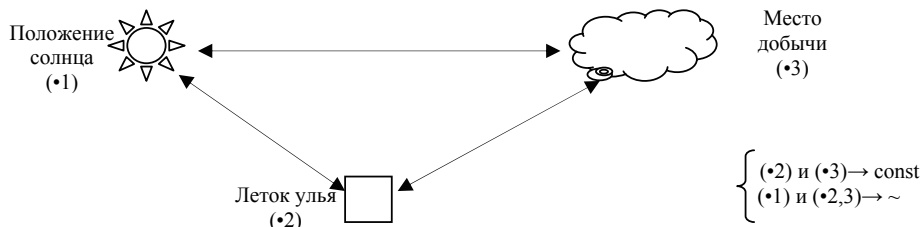


Рисунок 3 – Три точки определения полета

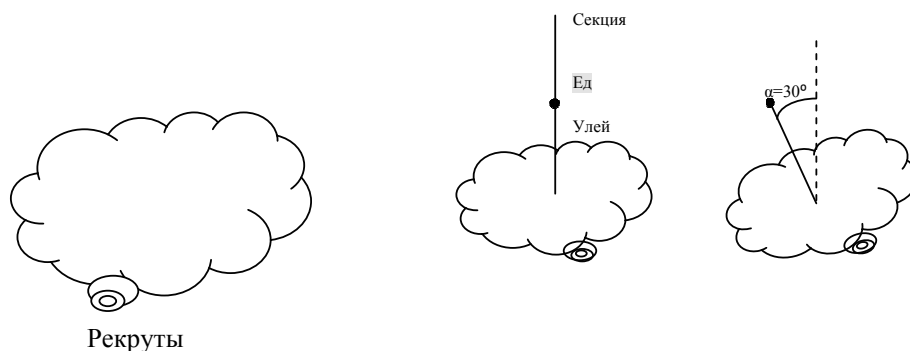


Рисунок 4 – Информационный танец пчелы

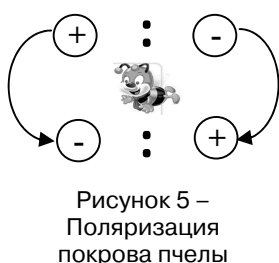


Рисунок 5 – Поляризация покрова пчелы

лона ( $q \cdot V$ ) и поведение пчелы будет зависеть от изменения поля вокруг пчелы. Строение пчел показывает, что у них есть клетки – трофоциты, они расположены в брюшке пчелы и содержат гранулы, в состав которых входит железо, гранулы имеют свойства парамагнетиков, т.е. способны реагировать на магнитное поле, интенсивность которого  $\sim 26$  нанотесл. В соответствии с этим предполагаем гипотезу способа управления направлением движения пчелы – разведчицы к медоносу. Гипотезу можно подтвердить магнитной индукцией – векторной величиной, показывающей, с какой силой  $F$ , магнитное поле  $B$  действует на заряд, при этом магнитная индукция является основной характеристикой магнитного поля, аналогичной вектору направленности магнитного поля. Таким образом, если пред-

положить, что пчела заряжается зарядом  $q$ , то на нее действует магнитная индукция  $B$  – векторная величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля в точке. Исходя из этого, пчелы с зарядом  $q$  попадают под магнитную индукцию  $B$ , это создает возможность «указать» пчеле-разведчику направление  $V$ -медоносного участка рисунок 6.

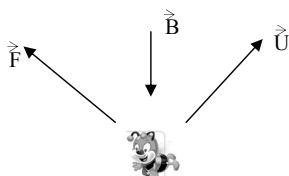


Рисунок 6 – Векторное направление медоносного участка (Силы Лоренса)

Если на летке улья установить направленную катушку, по которой пропустить электрический ток, а катушку разместить на мобильной подставке с вращением по азимуту в  $360^\circ$ , то можно изменить магнитный вектор движения направленный в сторону медового участка и тем самым

направлять пчел-разведчиков в заранее заинтересованном направлении, что тем самым уменьшит временной параметр рисунок 7.

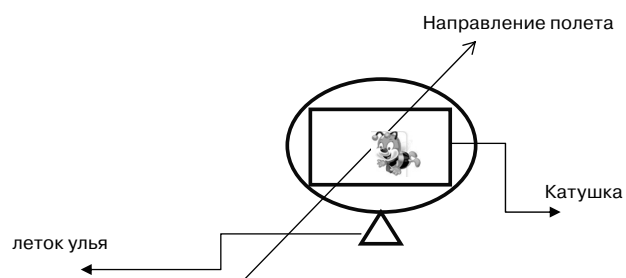
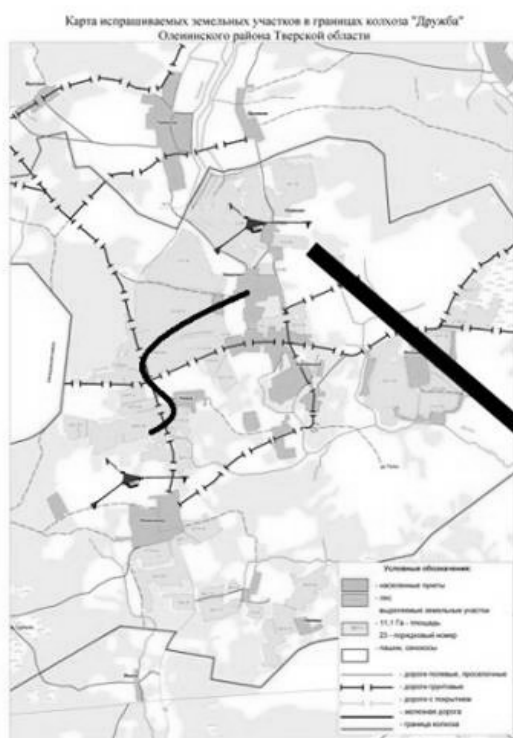


Рисунок 7 – Размещение катушки на летке улья

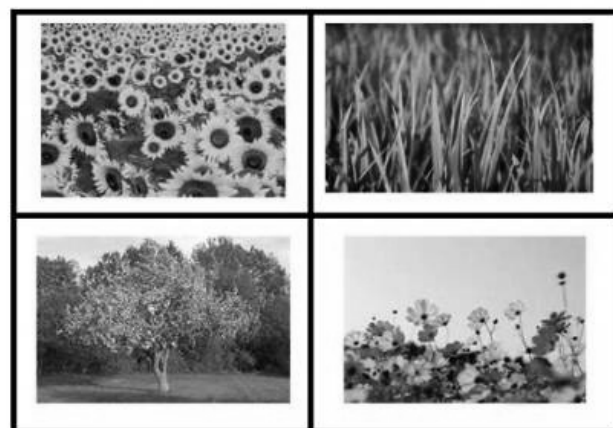
На электронную катушку через регулятор  $R$  подается напряжение с солнечной батареи, по катушке проходит электрический ток, внутри создается магнитное поле. Следовательно, сила магнитного поля действует на трофоциты пчелы ( $Fe$  – гранулы), а по правилу Лоренца векторная сила будет показывать направление движения. Если враща-



Трикоптер



Медоносные участки



АРМ-пчеловода



Рисунок 8 – Изображение растительности сектора monitored участка



ются леток улья или вращающуюся катушку направлять в сторону медоноса (или опылительный участок), то пчелы-разведчики начинают движение, а затем облет в сторону медоноса. Определение медоноса предлагается осуществлять с помощью беспилотного летательного аппарата с визуальным устройством, которое передает видеoinформацию (или записывает) на АРМ-пчеловода, таким образом, пчеловод на мониторе ПК (АРМ) в режиме реального времени получает изображение растительности сектора мониторируемого участка, рисунок 8

Мониторинг участка местности осуществляется секторно-мониторинговым методом, т. е. накладыванием матрицы на выбранный участок обследования рисунок 9.

Расчет площади сектора найденного медоносного участка производится с помощью программно-аппаратного метода на осно-

ве исследовательских операций «Монте-Карло».

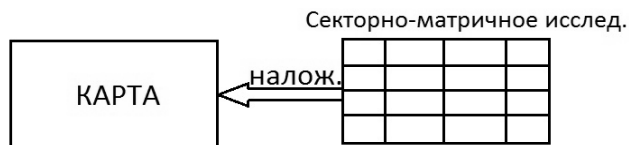


Рисунок 9 – Наложение секторной матрицы на карту исследуемой местности

Идея применения метода заключается в следующем. На основании мониторинга БПЛА выявляются расположения медоносных участков площадь которых требуется определить рисунок 10.

Далее полученные фигуры участков распознают по признакам цветения растений рисунок 11

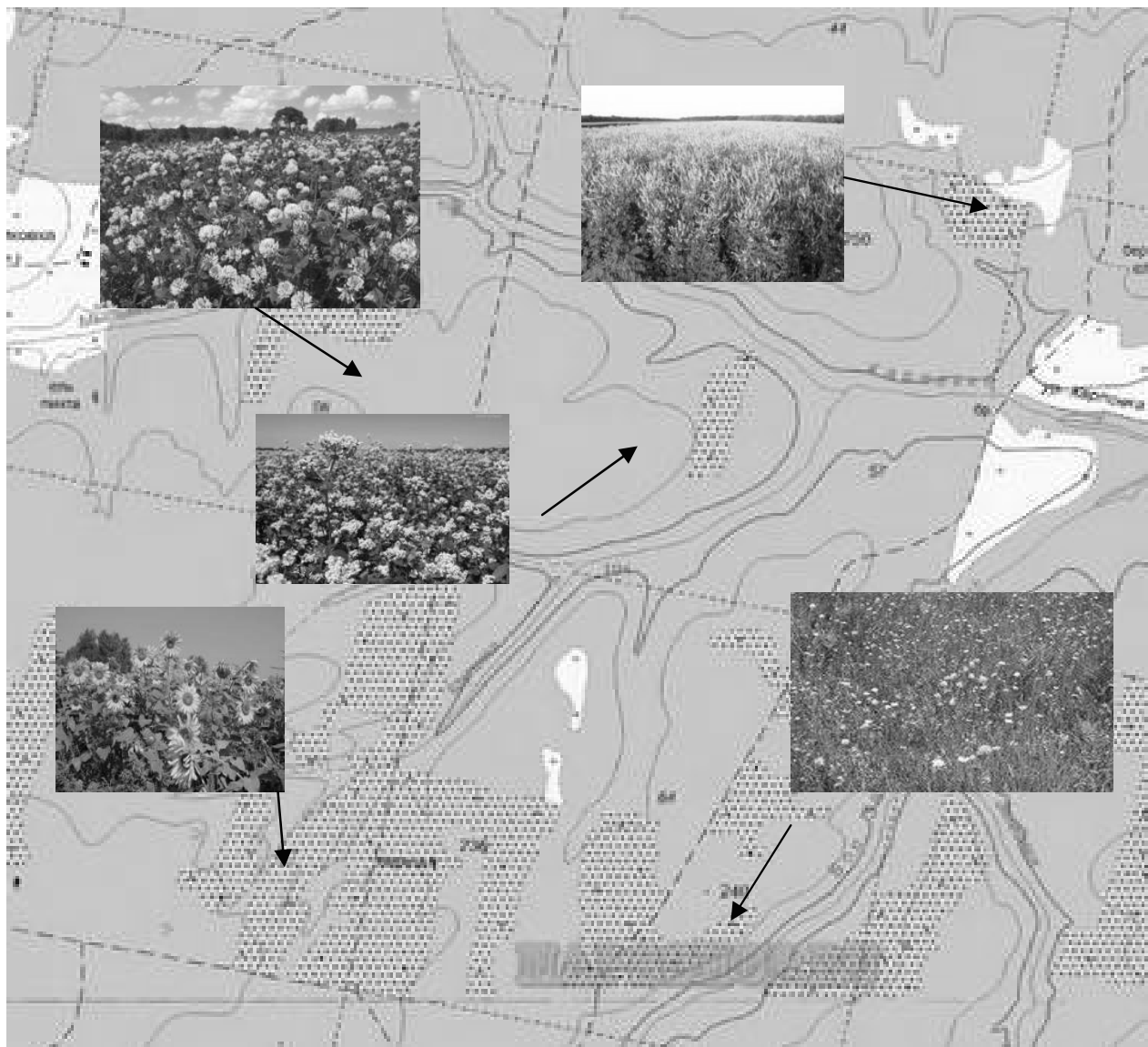


Рисунок 10 – Результаты мониторинга БПЛА по выявлению различных видов растений (медоносных участков)



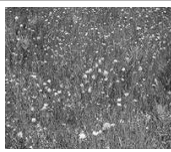
| Фото мониторинга                                                                   | Признаки распознавания                            | Результат распознавания |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------|
|   | Цветение<br>желтым цветом,<br>цветки большие      | Подсолнух               |
|   | Множество<br>цветков<br>сиреневого<br>оттенка     | Гречиха                 |
|   | Мелкие цветки<br>желтого цвета                    | Донник                  |
| Фото мониторинга                                                                   | Признаки распознавания                            | Результат распознавания |
|  | Разнообразие<br>цветков,<br>низкорослость         | Разнотравье             |
|  | Мелкие цветки,<br>цвет ближе<br>к розовому        | Эспарцет                |
|  | Цветок-бутон<br>белый<br>и красноватый<br>оттенок | Клевер                  |

Рисунок 11 – Результаты распознавания

Фигуру участка помещают в геометрическую фигуру, площадь которой заранее известна, например, в квадрат. После этого в квадрат насыщают точками со случайными координатами. При этом ведут счет всех точек ( $k_1$ ) и счет точек, попавших в исследуемую фигуру ( $k_2$ ). Если обозначить площадь квадрата  $s_1$ , а площадь фигуры  $s_2$ , то при большом числе всех точек справедливо равенство  $s_2/s_1 = k_2/k_1$ , откуда

$$s_2 = s_1 \cdot k_2 / k_1. \quad (4)$$

В качестве дополнения предлагается визуальная классификация медоносных культур с целью получения целенаправленного меда (например: гречишного, подсолнечного, донника и т. д.) Алгоритм визуализации выбора классификационного меда предлагается следующий рисунок 12:

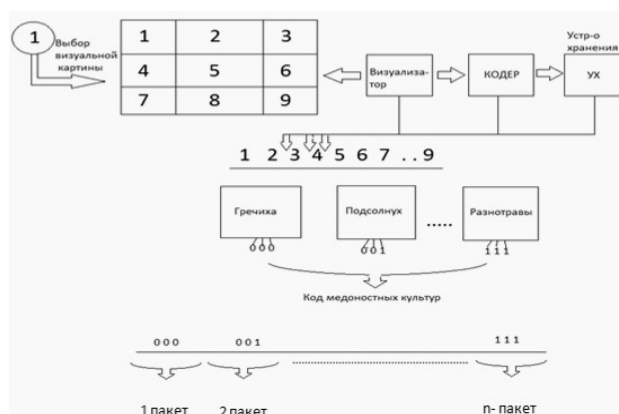


Рисунок 12 – Алгоритм выбора классификационного меда

Подтверждение теоретических исследований осуществлялось на ульях фермерского хозяйства в п. Демино, Шпаковского района СК. Для оценки результатов были выбраны контрольные характеристики:

1. Суточные прибавки к массе улья.
2. Интенсивность полетов пчёл.

Для оценки сформированы две группы пчелосемей контрольная и обычная, в каждую группу вошли по два улья. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

| № | Характеристики                            | Контрольные группы |                | Обычная группа  |                 |
|---|-------------------------------------------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|   |                                           | 1-й улей           | 2-й улей       | 1-й улей        | 2-й улей        |
| 1 | Суточная прибавка (г)                     | 1 кг.<br>200г.     | 2 кг.          | 700 г.          | 850 г.          |
| 2 | Интенсивность полетов (раз) на 1 кг. Меда | 25тыс.<br>пол.     | 25тыс.<br>пол. | 22 тыс.<br>пол. | 24 тыс.<br>пол. |

Анализ результатов таблицы 1 показывает, что контрольная группа, управляемая по предложенной системе показала лучшие результаты. Исходя из этого, теоретическая модель определения направления мониторинга медоносности с/х культур и управления процессом передачи информации пчелосемьи может быть реализована в АПК Ставропольского края с целью повышения эффективности функционирования летно-опылительной деятельности и производства продуктов пчеловодства.

## Литература

1. Трошков А. М. Повышение эффективности работы пчел регуляцией микроклимата улья // Научная жизнь. 2012. № 4. С. 6–11.
2. Трошков А. М. Трошков М. А. Биометрические характеристики человека и их ау-

## References

1. Troshkov A. M. Increasing working efficiency of bees by regulating hive environment // Nauchnaya zhizn. 2012. № 4. P. 6–11.
2. Troshkov A. M. Troshkov M. A. Human biometric parameters and their authentication tags as a basis for creating protection and

- тентификационные признаки – база создания защиты и ограничения доступа к информационным ресурсам агропромышленного комплекса // Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 3 (3).
3. Трошков А. М., Трошков М. А. Концепция проектирования биометрической системы для управления допуском к информационным ресурсам // Вестник СевКавГТИ. 2012. Вып. 13.
  4. Трошков А. М., Трошков М. А. Кондрашов А. В. Биометрическая идентификация (аутентификация) элитных пород крупного рогатого скота // III международная научная экологическая конференция «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства» / КубГАУ. Краснодар, 2013.
  5. Трошков А. М., Кондрашов А. В. Применение ультразвуковой доплерографии для оценки состояния и кормления элитных пород крупного рогатого скота в АПК // III международная научная экологическая конференция «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства» / КубГАУ. Краснодар, 2013.
  6. Трошков А. М. Тепловизорная визуализация, диагностика функционирования особей пчелосемьи. Электронный ресурс // Исследования в области естественных наук. 2013. № 9. Сентябрь. URL : <http://science.snauka.ru/2013/09/5842>
  7. Трошков А. М., Герасимов В. П., Сапожников В. И. Устройство для контроля функционирования пчелосемьи в улье // Информационные системы и технологии как модернизационный потенциал современного Российского общества : материалы Всероссийской научно-практической конференции / НОУ ВПО СКСи. Ставрополь, 2013. 373 с.
  8. Трошков А. М. Визуализация и аудио-идентификация для контроля функционирования пчелосемьи в улье // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 3(11). С. 72–78
  9. Трошков А. М., Кузьменко И. П. Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений пчеловода // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4 (12). С. 146–151.
  - restricting access to information resources of agribusiness // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2011. № 3 (3).
  3. Troshkov A. M., Troshkov M. A. Conception of designing biometric system for managing access to information resources // Bulletin of North Caucasus State Technical Institute. 2012. Issue 13.
  4. Troshkov A. M., Troshkov M. A. Kondrashev A. V. Biometric identification (authentication) elite cattle breeds // III International scientific ecologic conference «Issues of domestic, industrial and agricultural waste treatment» / KubSAU. Krasnodar, 2013.
  5. Troshkov A. M., Kondrashev A. V. Using Применение hypersonic Doppler sonography for assessment and feeding elite cattle breeds in agribusiness // III International scientific ecologic conference «Issues of domestic, industrial and agricultural waste treatment» / KubSAU. Krasnodar, 2013.
  6. Troshkov A. M. Infrared visualisation diagnostics of bees functioning in colony. Electronic resource // Research in life sciences. 2013. № 9. September. URL : <http://science.snauka.ru/2013/09/5842>
  7. Troshkov A. M., Gerasimov V. P., Sapozhnikov V. I. Device for monitoring bee colony functions in a hive // Information systems and technologies as potential for modernization of modern Russian society : proceedings of Russian scientific and practical conference / Non-state Educational Institution of Higher Professional Education North Caucasus Social Institute. Stavropol, 2013. 373 p.
  8. Troshkov A. M. Visualisation and audio identification for monitoring bee colony functions in a hive // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2013. № 3(11). P. 72–78.
  9. Troshkov A. M., Kuzmenko I. P. Information and analytical system of beekeeper's decision-making support // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2013. № 4 (12). P. 146–151.

УДК 631.53.027.34:633.1

**Федотов В. А., Алтухов И. В., Цыдыпова О. Н., Очиров В. Д.**

Fedotov V. A., Altukhov I. V., Tsydyпова O. N., Ochirov V. D.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

### TECHNOLOGY OF PRESOWING PROCESSING OF WHEAT SEED BY ELECTROTHERMAL RADIATION

Перспективы развития электротехнологии для сельскохозяйственного производства показывают, что широкое применение получили установки, работающие на принципе использования электрической энергии, превращенной в энергию инфракрасного излучения, для обработки и переработки сельскохозяйственного сырья. Нами проведены исследования в условиях Восточной Сибири по стимуляции семян пшеницы электротепловым излучением перед посевом. При стимуляции семян наблюдается явление электромагнито-фототермического синергизма, суть которого заключается в совместном действии электромагнитного поля, света и теплоты на посевные качества семян. В данной ситуации важно установить тепловые параметры при облучении семенного зерна.

Исходя из условия действия двух факторов (время обработки, с; температура обработки, °C), был выбран двухфакторный план эксперимента. Для проведения исследований была разработана и сконструирована экспериментально-промышленная установка для предпосевной обработки семян растений.

Установлено, что лабораторная всхожесть обработанных семян напрямую зависит от режимов электротеплового излучения. Предварительные исследования показали, что всхожесть необработанных семян составила 55 %. Повышение всхожести наблюдается при всех режимах. Наибольшее превышение всхожести над контролем наблюдается при режиме обработки с временем обработки 5 с, температурой 50 °C – на 54,5 %, наименьшее – с временем обработки 1 с, температурой 45 °C – на 25,4 %.

Величина урожайности неоднозначно сказывается на пшенице в зависимости от режимов обработки. Положительный эффект наблюдается только при вариантах со временем обработки 5 с и при температуре обработки 45 и 50 °C, а также 3 с, 50 и 55 °C.

**Ключевые слова:** технология, предпосевная обработка, семена пшеницы, электротепловое излучение.

Prospects for the development of technologies for agricultural production show that widespread installation, operating on the principle of using electrical energy is transformed into the energy of infrared radiation, for processing and processing of agricultural raw materials. We have conducted research in the conditions of Eastern Siberia on stimulation of wheat seeds electro-thermal radiation before sowing. The stimulation of seeds, the phenomenon electromagneto-photothermal synergies, the essence of which lies in the combined action of the electromagnetic field of light and warmth on sowing qualities of seeds. In this situation it is important to install the thermal parameters of the irradiation of seed grain.

Proceeding from the terms of two factors (processing time, with; working temperature, °C), was selected two-factor experiment plan. Research has been designed and constructed the experimental-industrial plant for pre-sowing treatment of seeds.

It is established that laboratory germination treated seeds depends on the modes of electro-thermal radiation. Preliminary studies have shown that germination raw seeds amounted to 55 %. Increase the germination rate is observed in all modes. The largest excess of the yield on the control observed in the processing mode with processing time is 5 s, temperature 50 °C – 54,5 %, the least – with a processing time of 1 s, and temperatures of 45 °C – by 25,4 %.

The value of the yield ambiguous effect on wheat depending on conditions of processing. Positive effect is observed only in versions with a processing time of 5 s and at a temperature of processing 45 and 50 °C and 3 s, 50 and 55 °C.

**Key words:** technology, presowing processing, the seeds of wheat, electro thermal radiation.

**Федотов Виктор Анатольевич** –  
кандидат технических наук,  
младший научный сотрудник  
научно-исследовательской лаборатории  
«Энергосбережение в электротехнологиях»  
Иркутская государственная  
сельскохозяйственная академия,  
г. Иркутск  
Тел.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: skobarifed@yandex.ru

**Алтухов Игорь Вячеславович** –  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры энергообеспечения  
и теплотехники  
Иркутская государственная  
сельскохозяйственная академия,  
г. Иркутск  
Тел.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: altukhigor@yandex.ru

**Fedotov Victor Anatolyevich** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Junior researcher  
of research laboratory  
«Energy saving in electric engineering technology»  
Irkutsk state  
agricultural Academy,  
Irkutsk  
Tel.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: skobarifed@yandex.ru

**Altukhov Igor Vyacheslavovich** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department  
of energy supply  
and heat engineering  
Irkutsk state agricultural Academy,  
Irkutsk  
Tel.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: altukhigor@yandex.ru

**Цыдыпова Олеся Николаевна** – аспирант кафедры энергообеспечения и теплотехники Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск  
Тел.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: ochirov@igsha.ru

**Очиров Вадим Дансарунович** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Энергосбережение в электротехнологиях» Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, г. Иркутск  
Тел.: 8 (3952) 23-73-60  
E-mail: ochirov@igsha.ru

**Tsydyпова Olesya Nikolaevna** – Ph.D. student of the Department of energy supply and heat engineering Irkutsk state agricultural Academy, Irkutsk  
Tel.: (3952) 23-73-60  
E-mail: ochirov@igsha.ru

**Ochirov Vadim Dansurovich** – candidate of technical Sciences, senior scientific associate of the research laboratory «Energy saving in electric engineering technology» Irkutsk state agricultural Academy, Irkutsk  
Tel.: (3952) 23-73-60  
E-mail: ochirov@igsha.ru

## **Совершенствование региональной структуры для производства продуктов питания возможно за счёт районов, обладающих наилучшими условиями для их возделывания с одновременным развитием ресурсосберегающей технологии и техники обработки и переработки продуктов.**

Реализация ресурсосберегающих технологий во многом будет определяться масштабами использования электрической энергии. Перспективы развития электротехнологии для сельскохозяйственного производства показывают, что широкое применение получили установки, работающие на принципе использования электрической энергии, превращенной в энергию инфракрасного излучения, для обработки и переработки сельскохозяйственного сырья [1, 2, 3].

Это связано с тем, что технические средства, работающие на принципе преобразования электрической энергии в энергию электротеплового излучения, просты, надежны, экономичны и, как правило, являются экологически чистыми. Электротепловое излучение при температуре воздействия до 55 °С позволяет повысить биологическую активность семян, не повреждая ткань и структуру продукта [4].

Отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют о том, что методы предпосевной обработки семян культурных растений, основанные на применении электрической энергии, не уступают традиционным методам, а по энергетическим и экологическим показателям значительно их превосходят.

В связи с вышеизложенным получение посевного материала с улучшенными качественными показателями при минимальном расходе энергии является актуальной задачей агропромышленного комплекса, решение которой должно включать в себя концепцию выбора и обоснование режимов электротеплового излучения в технологии предпосевной обработки семян пшеницы.

Анализ основных свойств семян пшеницы как объекта предпосевной обработки по-

казал, что изменение посевных качеств зерна происходит в результате температурного воздействия [5, 6, 7]. Эти изменения будут пропорциональны приложенному воздействию со стороны электротеплового излучения. Рекомендованный в литературе и предварительно определенный собственными опытами температурный интервал нагрева семян пшеницы, не вызывающий снижения их всхожести, составляет 45–55 °С [8, 9].

Для обоснования выбора типа излучателя необходимо определить оптические свойства семян пшеницы. Исследования спектров поглощения теплового излучения в области коротковолновых и средневолновых источников оболочками различных зерновых культур показали, что оптические свойства зерна зависят от целого ряда факторов, основными из которых являются влагосодержание зерна, его структура, цвет и состояние поверхности. В зависимости от перечисленных факторов поглощательная способность зерна в диапазоне длин волн от 1,0 до 6,0 мкм колеблется в пределах от 30 до 90 % [10, 11]. Ввиду этого наиболее подходящим по своим спектральным характеристикам для проведения процесса стимуляции семян электротепловым излучением являются излучатели КГ и ESC-1, у которых максимум излучения находится в пределах от 1,3 до 3,6 мкм.

При стимуляции семян различными электрофизическими способами наблюдается явление электромагнито-фототермического синергизма, суть которого заключается в совместном действии электромагнитного поля, света и теплоты на посевные качества семян. В данной ситуации важно установить тепловые параметры при облучении семенного зерна.

Определение всхожести семян осуществлялось по стандартной методике. Учет урожайности проводился по методике Б. А. Доспехова [12].

Для статистической обработки полученных результатов использовалась методика активного планирования. Исходя из условия действия двух факторов (время обработки, с; температура обработки, °С), был выбран двухфакторный план эксперимента (табл. 1).



Таблица 1 – Уровни факторов и интервалы варьирования

| Фактор                            | Уровень фактора |    |    | Интервал варьирования |
|-----------------------------------|-----------------|----|----|-----------------------|
|                                   | -1              | 0  | +1 |                       |
| $x_1$ – время обработки, с        | 1               | 3  | 5  | 2                     |
| $x_2$ – температура обработки, °C | 45              | 50 | 55 | 5                     |

Для проведения лабораторных и полевых исследований после проведения предварительных экспериментов и технических расчётов была разработана и сконструирована экспериментально-промышленная установка для предпосевной обработки семян растений (рис. 1) (подана заявка на патент изобретения). Общая мощность установки составляет 3 кВт.

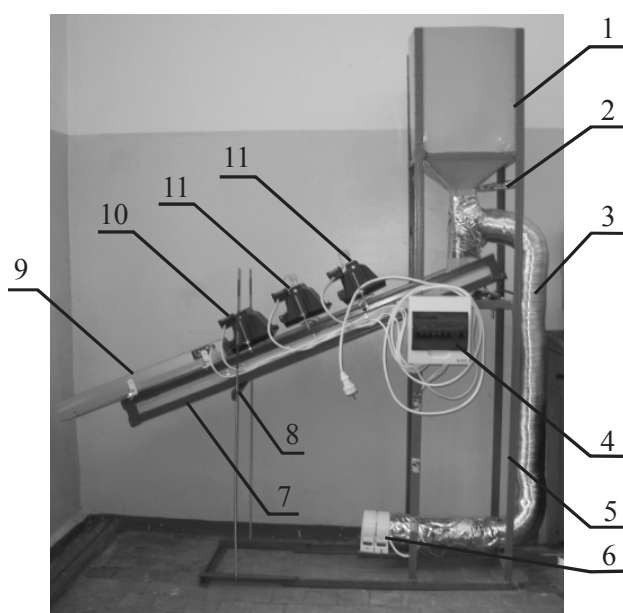


Рисунок 1 – Установка для предпосевной обработки семян растений:

1 – бункер-дозатор; 2 – заслонка; 3 – воздухопровод; 4 – щит управления; 5 – рама; 6 – калорифер; 7 – самотечное устройство; 8 – регулятор угла наклона к горизонтальной поверхности; 9 – УФ-облучатель; 10 – ИК-излучатель коротковолновый; 11 – ИК-излучатель импульсный средневолновый

Технология обработки семян на установке состоит в следующем. Перед открытием заслонки бункера-дозатора установку включают в сеть 220 В и прогревают 600 с. После разогрева открывают заслонку бункера-дозатора и добиваются истечения семенного материала в один слой по простейшему самотечному устройству. В результате взаимодействия потока теплового излучения и потока семенного материала осуществляется процесс биостимуляции.

Принцип работы самотечного устройства основан на свойстве сыпучести семян сельскохозяйственных культур, перемещающихся по лотку самотечного устройства сплошным потоком в один слой под действием гравитационных сил. Основной характеристикой этого потока служит скорость его перемещения,

которая определяет производительность биостимулятора и, в свою очередь, зависит от параметров самотечного устройства и физико-механических свойств семян: объёмной массы, влажности, фрикционных характеристик и др.

Основными выходными параметрами при определении энергоэффективных режимов в лабораторных и полевых условиях явились: лабораторная всхожесть и фактическая урожайность.

Установлено, что температура нагрева семян напрямую зависит от параметров электро-теплового излучения. Получены уравнения регрессии:

$$y_1 = 83,9 + 14,8x_1 - 1,26x_3 + 1,12x_1^2 - 0,15x_1x_3, \quad (1)$$

$$y_2 = 19,4 + 14,7x_1 + 0,067x_3 - 0,083x_1^2 - 0,082x_1x_3, \quad (2)$$

где  $y_1$  – температура нагрева семян пшеницы излучателем марки ESC-1, °C;

$y_2$  – температура нагрева семян пшеницы излучателем марки КГ, °C;

$x_1$  – время нагрева, с;

$x_3$  – расстояние от излучателя до облучаемых семян (60, 90 и 120 мм).

В качестве параметра оптимизации была выбрана температура нагрева семян пшеницы, которая не должна превышать 55 °C. Анализ результатов показывает, что на расстоянии 90 мм при воздействии средневолнового излучателя мощностью 500 Вт и на расстоянии 100 мм при воздействии коротковолнового излучателя мощностью 500 Вт в течение 1–5 с температура нагрева семян пшеницы не превышает 55 °C.

Анализ полученных результатов исследований дал возможность получить уравнения регрессии, описывающие процесс обработки:

$$y_3 = -206,59 + 1,5x_1 + 10,86x_2 + 0,208x_1^2 - 0,107x_2^2, \quad (3)$$

$$y_4 = -257,01 + 8,96x_1 + 10,685x_2 - 0,350x_1^2 - 0,102x_2^2 - 0,125x_1x_2, \quad (4)$$

где  $y_3$  – всхожесть семян пшеницы, %;

$y_4$  – урожайность, ц/га.

В результате табулирования данных уравнений были построены графические зависимости (рис. 2).

Установлено, что лабораторная всхожесть обработанных семян напрямую зависит от режимов электротеплового излучения. Предварительные исследования показали, что всхожесть необработанных семян (контроль обозначен на графике «●») составила 55 %. Повышение всхожести наблюдается при всех режимах. Наибольшее превышение всхожести над контролем наблюдается при режиме обработки с временем обработки 5 с, температурой 50 °C – на 54,5 %, наименьшее – с временем обработки 1 с, температурой 45 °C – на 25,4 %.



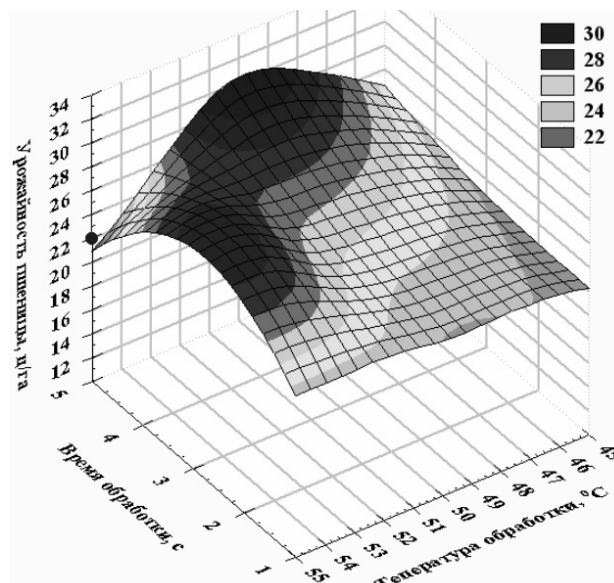
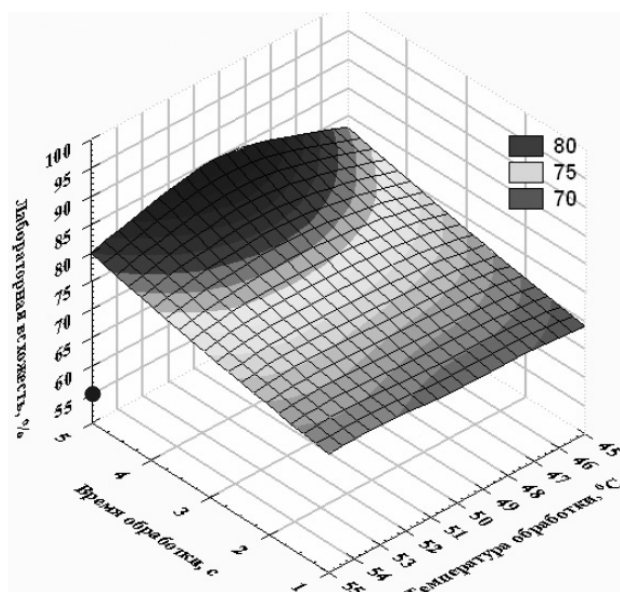


Рисунок 2 – Зависимость лабораторной всхожести семян (а) и урожайности (б) от параметров электротеплового излучения

Величина урожайности неоднозначно скачивается на пшенице в зависимости от режимов обработки. Положительный эффект наблюдается только при вариантах со временем обработки 5 с и при температуре обработки 45 и 50 °С, а также 3 с, 50 и 55 °С.

Максимальная прибавка урожая наблюдается при варианте со временем обработки 5 с и при температуре обработки 50 °С – 8,7 ц/га, что превышает контроль на 39,5 %.

Вывод. 1. Проведённые теоретические исследования по определению электротехно-

логических параметров процесса термообработки семян позволили определить область экспериментальных исследований обработки семян пшеницы электротепловым излучением (при мощности излучателей 500 Вт и длинах волн в диапазонах 1,3 и 3,6 мкм) при температуре нагрева от 45 до 55 °С, времени нагрева от 1 до 5 с.

2. Установлен режим, рекомендованный для внедрения в технологию производства зерна пшеницы с параметрами: время обработки 5 с, температура обработки 50 °С.

## Литература

1. Худоногов А. М. Технология обработки дикорастущего и сельскохозяйственного сырья высококонцентрированным инфракрасным нагревом : дис. ... д-ра техн. наук. Новосибирск, 1989. 428 с.
2. Очиров В. Д. Обоснование режимов ИК-энергоподвода в технологии сушки корнеплодов моркови импульсными керамическими преобразователями излучения : дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2011. 189 с.
3. Алтухов И. В., Очиров В. Д. Оптические свойства сельскохозяйственных продуктов растительного и животного происхождения // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 37. С. 43–49.
4. Алтухов И. В., Федотов В. А., Очиров В. Д. Изменение основных качественных показателей семян пшеницы после воздействия различными облучателями // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. № 40. С. 107–115.

## References

1. Khudonogov A. M. Technology of processing of wild and agricultural raw materials very concentrated infrared heating : dis. ... prof. the technology of Sciences. Novosibirsk, 1989. 428 p.
2. Ochirov V. D. Rationale of modes thermal energy supply in the drying of carrot pulse ceramic converters radiation : dis. ... cand. the technology of Sciences. Krasnoyarsk, 2011. 189 p.
3. Altukhov I. V., Ochirov V. D. Optical properties of agricultural products of plant and animal origin // Vestnik of the Irkutsk state agricultural Academy. 2009. № 37. P. 43–49.
4. Altukhov I. V., Fedotov V. A., Ochirov V. D. Change the basic quality indicators of wheat seeds after exposure to different irradiators // Vestnik of the Irkutsk state agricultural Academy. 2010. № 40. P. 107–115.
5. Shukhanov S. N. The effect of portion throwing germination of seeds // Bulletin of the Altai state agrarian University. 2011. T. 76. № 2. P. 89–91.

5. Шуханов С. Н. Влияние порционного ментания на всхожесть семян // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. Т. 76. № 2. С. 89–91.
6. Семенов А. Ф. Моделирование энергосберегающих режимов выращивания овощей в теплице : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Красноярск, 2011. 19 с.
7. Хадикова Т. Б., Гатуева К. К., Бигаева М. Т. Электротехнологические и химические способы предпосевной обработки семян африканского проса разных сроков хранения // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 1-2. С. 60–63.
8. Птицын С. Д. Зерносушилки. Технологические основы, тепловой расчет и конструкции. М. : Машиностроение, 1966. 211 с.
9. Пятков И. Ф. Термообработка семян перед посевом инфракрасным излучением // Научно-технический бюллетень. 1978. № 3. С. 26–29.
10. Гинзбург А. С. Инфракрасная техника в пищевой промышленности. М. : Пищевая промышленность, 1966. 407 с.
11. Рогов И. А., Горбатов А. В. Физические методы обработки пищевых продуктов. М. : Пищевая промышленность, 1974. 582 с.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки различных исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
6. Semenov A. F. Modeling of energy-saving modes of cultivation of vegetables in the greenhouse : avtoref. dis. ... cand. the technology of Sciences. Krasnoyarsk, 2011. 19 p.
7. Chudikova T. B., Gataeva K. K., Bigaeva M. T. Electro technical and chemical methods pre-sowing treatment of seeds of millet different retention // Proceedings of the Gorsky state agrarian University. 2012. Т. 49. № 1-2. P. 60–63.
8. Ptitsyn S. D. Grain Dryers. Technological basis, heat calculation and design. M.: Machine-building, 1966. 211 p.
9. Pyatkov I. F. Heat treatment of seeds before sowing infrared radiation // Scientific-technical Bulletin. 1978. № 3. P. 26–29.
10. Ginsburg A. S. Infrared technologies in the food industry. M. : Food industry, 1966. 407 p.
11. Rogov I. A., Gorbатов A. V. Physical methods of processing food. M. : Food industry, 1974. 582 p.
12. Dosphehov B. A. Methods of field experience (with the basics static processing of various studies). M. : Agropromizdat, 1985. 351 p.

УДК 631.371.1.076.004

**Фокин Б. П., Бобрышов А. В., Лиханос В. А.**

Fokin B. P., Bobryshov A. V., Likhanos V. A.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ФРОНТАЛЬНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН ПРИ ПОЛИВЕ**

### **THE ORGANIZATION IS MOVING FRONT UNDER IRRIGATION SPRINKLING MACHINES**

Несколько десятков лет и по настоящее время в сельскохозяйственном производстве применяются многоопорные дождевальные машины (ДМ) фронтального действия. Однако, реализовывать высокие технологические возможности таких машин без соответствующего научно-обеспечения весьма затруднительно и прежде всего это относится к организации их перемещения при поливе.

С целью выбора оптимальной схемы прежде всего поставлена задача определения изменения содержания влаги в почве при поливе ДМ «Кубань». При решении принимается постоянной интенсивность водопотребления культуры (мм/сут) за время полива (сут) и предполагается отсутствие осадков в этот период.

Для основных почвенно-климатических зон Ставропольского края расчетами установлено, что наиболее рациональными оказались следующие четыре схемы: 1) выдача топливной нормы на 1 проход; 2) за 2 прохода поливными нормами; 3) за два прохода с переключением режима движения ДМ в середине поля; 4) за 2 прохода с переключением режима движения на 1/3 и на 2/3 длины поля. Более сложные схемы никаких технологических преимуществ не дают.

Оценка вариантов полива для Ставропольского края при максимальной интенсивности водопотребления основных сельскохозяйственных культур в критический период вегетации 9-10 мм/сут показала, что предельная площадь при двухсменной работе и размещении под машиной одной культуры в зоне неустойчивого увлажнения равна 100 га, а в засушливых зонах 80 га. При трехсменной работе пределы увеличиваются соответственно до 160 и 140 га.

Сейчас в практике, как правило, применяются простые – 1-я и 2-я схемы полива, что оправдано только для небольших полей до 80-100 га. На больших площадях, особенно в июле-августе, необходимо применять 3-ю и 4-ю схемы. Это позволит избежать пересыхания концов полей и повысить отдачу орошаемого гектара.

**Ключевые слова:** полив, содержание влаги, почва, дождевальная машина.

Several tens of years and currently in agricultural production are used multisupport sprinkling machines (EBM) front steps. However, to realize high technological capabilities of these machines without appropriate scientific support is very difficult and first of all this refers to the organization of their movement during irrigation.

With the purpose of choosing the optimal scheme is primarily the task of determining the changes of moisture content in the soil under irrigation DM «Kuban». When the decision is made constant intensity of water use culture (mm/day) during irrigation (day) and the lack of precipitation in this period.

For the main soil-climatic zones of Stavropol region accounts established that the most reasonable was the following four schemes: 1) issue fuel standards on 1 pass; 2) 2-pass irrigation norms; 3) in two passes with switching mode of movement of SM in the middle of the field; 4) 2-pass switching mode of movement 1/3 and 2/3 the length of the field. More complex schemes no technological advantages do not give.

Assessment of options for the irrigation of the Stavropol territory with the most intensive water consumption of main agricultural crops in the critical period of vegetation 9-10 mm/day showed that the marginal area in two shifts and placing under the car of one culture in the zone of unstable wet equal to 100 ha, and in arid zones 80 hectares. With a three-shift operation limits increase accordingly up to 160 and 140 hectares.

Now in practice, as a rule, apply simple – 1st and 2nd irrigation scheme that is appropriate only for small fields up to 80-100 ha. Large areas, especially in July and August, you must apply the 3rd and 4th circuit. This will avoid drying out all fields and enhancing the potential of irrigated hectare.

**Key words:** irrigation, water content, soil, sprinkling machine.

**Фокин Борис Павлович** –  
доктор технических наук,  
профессор кафедры механики  
и компьютерной графики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: b.fokin201152@yandex.ru

**Бобрышов Алексей Васильевич** –  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры механики  
и компьютерной графики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: Alex\_st\_52@mail.ru

**Fokin Boris Pavlovich** –  
Doctor in Technical Sciences,  
Professor of the Department of Mechanics  
and computer graphics  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: b.fokin201152@yandex.ru

**Bobryshov Alexey Vasilyevich** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Associate Professor of the Department  
of Mechanics and computer graphics  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: Alex\_st\_52@mail.ru

**Лиханос Виктор Анатольевич** – старший преподаватель кафедры механики и компьютерной графики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: llenaa@rambler.ru

**Likhanos Viktor Anatolievich** – Senior Lecturer of the Department of Mechanics and computer graphics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Тел.: (8652) 31-59-26  
E-mail: llenaa@rambler.ru

## Рассмотрены вопросы определения оптимальных схем полива разных типов почв в увязке с процессами водопотребления посевов, представлен разрабатанный математический аппарат и основные результаты расчетов.

В сельскохозяйственном производстве уже несколько десятков лет применяются многоопорные дождевальные машины фронтального действия. В начале это были ДМ типа «Кубань», а теперь и зарубежные машины производства разных фирм [1]: Valmont Irrigation (США); Wade Rain (США); T-L Irrigation Company (Канада); RKD (Испания); Bauer (Австрия) и другие. Однако, реализовывать высокие технологические возможности таких машин без соответствующего научного обеспечения весьма затруднительно и прежде всего это относится к организации их перемещения при поливе.

Под схемой полива будем понимать один из основных элементов технологического процесса – перемещение машин в пределах орошаемых полей. Оптимальной схемой принимается такая, которая удовлетворяет следующим условиям: простота реализации, т. е. наименьшее число переключений режимов работы в процессе полива и наименьшее количество проходов для выдачи заданной поливной нормы; пересыхание почвы во время полива (нижний предел содержания влаги – 70 % наименьшей влагоемкости); недопущение стока на конкретной почве и обеспечение высокого уровня технико-эксплуатационных показателей машин.

С целью выбора оптимальной схемы прежде всего поставлена задача определения изменения содержания влаги в почве при поливе ДН «Кубань». При решении принимается постоянная интенсивность водопотребления культуры ( $E$ , мм/сут) за время полива ( $t$ , сут) и предполагается отсутствие осадков в этот период. Для упрощения принимается выдача заданной поливной нормы ( $M$ , м<sup>3</sup>/га) за один или два прохода соответственно в прямом и обратном направлении. В последнем случае условие выдачи поливной нормы можно записать так:

$$M = m_1(x) + m_2(x), \quad (1)$$

где  $m_1(x)$  – поливная норма в точке  $x$  в прямом проходе, м<sup>3</sup>/га;

$m_2(x)$  – поливная норма в точке  $x$  в обратном проходе, м<sup>3</sup>/га;

$x$  – ось координат, направленная вдоль оросительного канала, точка  $x=0$  соответствует началу поля.

При движении в прямом ходе начальные влагозапасы расчетного поля почвы ( $W_0$ , м<sup>3</sup>/га) непосредственно перед машиной будут уменьшаться на величину  $10 \cdot E \cdot t$ , м<sup>3</sup>/га (здесь  $t$  – время с начала полива, сут). Выражая время через известные соотношения:

$$t = \frac{1}{1440 \cdot K_{\text{сут}}} \cdot \int_0^x \frac{dx}{V(x)} \text{ и } m_1(x) = \frac{600 \cdot Q}{\beta \cdot B \cdot V(x)},$$

получим

$$t = \delta \cdot \int_0^x m_1(x) dx,$$

причем

$$\delta = \frac{\beta \cdot B}{864 \cdot 10^3 \cdot K_{\text{сут}} \cdot Q}, \quad (2)$$

где  $V(x)$  – скорость движения машины, м/мм;

$B$  – ширина захвата машины, м;

$Q$  – расход машины, м;

$\beta$  – коэффициент потерь, равный 1,1–1,3;

$K_{\text{сут}}$  – отношение времени полива за сутки ко времени суток.

Теперь изменение влагозапасов в почве непосредственно перед машиной в прямом ходе можно представить функцией:

$$f_1(x) = W_0 - 10 \cdot E \cdot \delta \cdot \int_0^x m_1(x) dx. \quad (3)$$

Сразу же после машины в момент времени  $t$ , соответствующий нахождению в ее точке  $x$ , влагозапасы будут равны:

$$W_1 = f_1(x) + m_1(x).$$

Далее, если аналогично при движении в обратном проходе содержание влаги в почве перед машиной представить функцией  $f_2(x)$ , то позади нее влагозапасы определяются из выражения

$$W_1 = f_2(x) + m_2(x).$$

Связь между функциями  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  можно получить исходя из следующих соображений. В точку  $x$  повторно машина попадает через промежуток времени  $\Delta t$ , складывающийся из времени достижения до конца поля в прямом проходе и времени обратного движения. С учетом уравнений (1) и (2):

$$\Delta t = \delta \cdot \int_x^L [m_1(x) + m_2(x)] dx = \delta \cdot (L - x) \cdot M,$$

где  $L$  – общая длина поля, м.



Теперь очевидно, что

$$f_2(x) = f_1(x) + m_1(x) - 10 \cdot E \cdot \delta \cdot (L - x) \cdot M. \quad (4)$$

Условие, позволяющее поливать предельно большие площади без пересыхания почвы, можно записать в виде:

$$f_2(x) = f_1(L) = W_{min}, \quad (5)$$

где  $W_{min}$  – минимально допустимые влагозапасы расчетного слоя почвы, м<sup>3</sup>/га. Это условие к тому же позволяет начинать полив при наименьших начальных влагозапасах без иссушения в дальнейшем сверх допустимого активного слоя почвы.

Дифференцируя выражение (4) и учитывая (5), получим линейное дифференциальное уравнение первого порядка относительно  $m_1(x)$ , решая которое с использованием соотношения (1), найдем

$$m_1(x) = M \cdot [1 - e^{10 \cdot E \cdot \delta \cdot (x-L)}], \quad (6)$$

$$m_2(x) = M \cdot e^{10 \cdot E \cdot \delta \cdot (x-L)}, \quad (7)$$

где  $e$  – основание натуральных логарифмов.

Выражения (6) и (7) получены в непрерывных функциях и не учитывают дискретных уравнений задания режимов движения ДМ «Кубань». Поэтому для практических целей решение задачи трансформировалось в разбиение всей длины поля на равные части, на каждой из которых  $m_1(x)$  и  $m_2(x)$  принималось постоянным. С помощью аналогичных рассуждений можно сказать, что в этом случае оптимальные значения поливных норм в первом проходе определяются из уравнения

$$M_i = M \left[ 1 - \frac{1}{(1 + 10 \cdot E \cdot \delta \cdot \frac{L}{n})^{n+1-i}} \right]$$

где  $M_i$  – поливная норма в первом проходе на  $i$ -ом участке, м<sup>3</sup>/га;

$n$  – общее число участков разбиения;

$i$  – номер участка от начала поля,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Для расчетов необходимо знать водно-физические свойства конкретных почв, режим орошения и интенсивность водопотребления сельскохозяйственных культур, число рабочих смен в сутках, эксплуатационную и техническую характеристику дождевальная машины, площади орошаемых полей. Для основных почвенно-климатических зон Ставропольского края расчетами установлено, что наиболее рациональными оказались следующие четыре схемы: 1) выдача топливной нормы на 1 проход; 2) за 2 прохода поливными нормами; 3) за два прохода с переключением режима движения ДМ в середине поля; 4) за 2 прохода с переключением режима движения на 1/3 и на 2/3 длины

поля. Более сложные схемы никаких технологических преимуществ не дают.

Для примера в нижеприведенной таблице указаны рекомендуемые схемы полива при интенсивности водопотребления культур 6 и 9 мм/сут и расходе ДМ 180 л/с. С возрастанием номера схемы усложняется ее реализация, но зато увеличивается площадь, которую может обслуживать дождевальная машина. Во всех случаях полив необходимо начинать при снижении содержания влаги в активной зоне почвы до 75–80 % НВ.

Таблица – Оптимальные схемы полива ДМ с шириной захвата 800 м при норме 500 м<sup>3</sup>/га и трехсменной работе для основных типов почв Ставропольского края

| Площадь, га | Водопотребление, мм/сут | Черноземы   |                            | Каштановые почвы |                            |
|-------------|-------------------------|-------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
|             |                         | номер схемы | поливные нормы в 1 проходе | номер схемы      | поливные нормы в 1 проходе |
| 80          | 6                       | 1           | 500                        | 1                | 500                        |
|             |                         | 2           | 250                        | 2                | 250                        |
|             | 9                       | 1           | 500                        | -                | -                          |
|             |                         | 2           | 250                        | 2                | 250                        |
| 120         | 6                       | 2           | 250                        | 2                | 250                        |
|             |                         | 9           | 250                        | 3                | 300, 200                   |
| 160         | 6                       | 2           | 250                        | 3                | 300, 200                   |
|             |                         | 9           | 300, 200                   | 4                | 300, 250, 150              |

Исходное положение ДМ принимается при начале поля, а поливные нормы схем 3 и 4 даны по участкам разбиения длины поля от начала к концу. Причем для черноземных почв, как показали полевые исследования, досточковые нормы равны 480 м<sup>3</sup>/га, а темно-каштановых – 360 м<sup>3</sup>/га, т. е. для этих почвогрунтов результаты расчетов удовлетворяют условиям безнапорного впитывания. Если же досточковые нормы не превышают 100–150 м<sup>3</sup>/га, то полив в этих условиях столь малыми нормами на проход, особенно в жаркие месяцы, неэффективен и необходимо предусматривать агротехнические мероприятия по повышению впитывающей способности почвы.

Используя предложенный способ [2; 3] можно для конкретных условий методом перебора определить предельные размеры полей, которые могут орошаться, например, ДМ «Кубань» без снижения содержания влаги в почве ниже допустимого предела за время полива (т. е. сезонную нагрузку на машину). Оценка вариантов производится по величине функций  $f_1(L)$ . Например, для Ставропольского края при максимальной интенсивности водопотребления основных сельскохозяйственных культур в критический период вегетации 9–10 мм/сут предельная площадь при двухсменной работе и размещении под машиной одной культуры в зоне неустойчивого увлажнения равна 100 га, а в засушливых зонах 80 га (при  $f_1(L) = 70$  % НВ). При трехсмен-



ной работе пределы увеличиваются соответственно до 160 и 140 га.

Сейчас в практике, как правило, применяются простые – 1-я и 2-я схемы полива, что оправдано только для небольших полей до

80–100 га. На больших площадях, особенно в июле-августе, необходимо применять 3-ю и 4-ю схемы. Это позволит избежать пересыхания концов полей и повысить отдачу орошаемого гектара.

### Литература

1. Фокин Б. П., Бобрышов А. В. Вопросы применения отечественных широкозахватных дождевальных машин // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 2 (10). С. 132–134.
2. Хабаров В. Е., Земцев А. М. Эксплуатационные характеристики работы дождевального аппарата турбинного типа // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. науч. тр. СтГАУ. Ставрополь : АГРУС, 2012. С. 77–79.
3. Швецов И. И., Алексеенко В. А. Математическая постановка задачи выбора эффективного мобильного энергетического средства // Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 2(2). С. 49–51.

### References

1. Fokin B. P., Bobryshov A. V. Questions of application of the domestic wide sprinkling machines // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2013 № 2(10). P. 132–134.
2. Khabarov V. E., Zemstev A. M. Operational characteristics of operation of rain apparatus turbine type // Methods and technical means of improving the efficiency of the use of electrical equipment in industry and agriculture : collected scientific articles. tr. StGAU. Stavropol : AGRUS, 2012. P. 77–79.
3. Shvetsov I. I., Alekseyenko V. A. Mathematical statement of the problem of choosing effective mobile power // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2011. № . 2(2). P. 49–51.

УДК 621.317.329:621.359.7

**Хайновский В. И., Хашченко А. А., Копылова О. С., Никитин П. В., Козырев А. Е.****Khainovsky V. I., Khachenko A. A., Kopylova O. S., Nikitin P. V., Kozyrev A. E.**

## **УСТРОЙСТВО АКТИВАЦИИ ВОДЫ ПЕРЕМЕННЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

### **DEVICE ACTIVATION OF WATER ALTERNATING MAGNETIC FIELD**

В работе представлен расчет на основе магнитной схемы замещения индукции магнитного поля в «водяных» зазорах устройства активации воды переменным магнитным полем промышленной частоты.

**Ключевые слова:** индукция магнитного поля, магнитное сопротивление, катушка индуктивности, устройство активации воды.

The work presents the calculation on the basis of magnetic circuits of magnetic field induction in the «water» gaps device activation water alternating magnetic field of industrial frequency.

**Key words:** magnetic field induction, magnetic resistance, inductance, the device activation of water.

**Хайновский Владимир Иванович** –  
кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-906-489-41-08  
Email: vl.khain@yandex

**Khainovsky Vladimir Ivanovich** –  
Ph.D. in Physics and Mathematics,  
Associate Professor of physics  
Stavropol state  
agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-906-489-41-0  
Email: vl.khain@yandex.

**Хашченко Андрей Александрович** –  
кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-928-317-87-43  
E-mail: haa\_08@mail.ru

**Khachenko Andrey Aleksandrovich** –  
Ph.D. in Physics and Mathematics,  
associate Professor of physics  
Stavropol state  
agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-928-317-87-47  
E-mail: haa\_08@mail.ru

**Копылова Оксана Сергеевна** –  
кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-867-45-64  
Email: zolterxp@list.ru

**Kopylova Oksana Sergeevna** –  
Ph.D. in Physics and Mathematics,  
associate Professor of physics  
Stavropol state  
agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-918-867-45-64  
Email: zolterxp@list.ru

**Никитин Петр Владимирович** –  
кандидат технических наук,  
доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 712198  
Email: ssau\_physics@mail.ru

**Nikitin Peter Vladimirovich** –  
Ph.D. in technical Sciences,  
associate Professor of physics  
Stavropol state  
agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 712198  
Email: ssau\_physics@mail.ru

**Козырев Антон Евгеньевич** –  
аспирант кафедры физики  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-919-746-67-96,  
Email: scarface\_anton@mail.ru

**Kozyrev Anton Evgenevich** –  
Ph.D. student of the Department of physics  
Stavropol state  
agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-919-746-67-96  
Email: scarface\_anton@mail.ru

**И**звестно, что вода, подвергнутая воздействию малых величин магнитного поля от естественных или искусственных источников, изменяет свою структуру

на молекулярном уровне, превращаясь в т. н. «омагниченную» воду, молекулы которой в малом процентном отношении (10–15 %) к общему объему воды объединяют-

ся в кластерные комплексы. Это состояние воды сохраняется до температур не превышающих 30–35 градусов Цельсия. Экспериментальными исследованиями установлено, что «омагниченная» вода повышает клеточный метаболизм человека, животных, растительных организмов и микроорганизмов, поскольку обладает высокой проницаемостью через клеточные мембраны [1–7].

Поэтому она находит применение в медицине, пищевой промышленности, в сельском хозяйстве (растениеводстве). Создание устройств для получения «омагниченной» воды является актуальной задачей в каждом конкретном случае ее применения.

В настоящей работе рассматриваются конструктивные особенности устройства омагничивания воды переменным магнитным полем, создаваемым током промышленной частоты-50 Гц. Выполнен расчет величин магнитной индукции в водяных зазорах устройства на основе его магнитной схемы замещения, дан расчет индуктивности его магнитной катушки, учитывающий суммарную толщину намотки электрического провода. Это позволило в целом получить требуемые величины магнитной индукции 30–60 мТл в рабочих («водяных») зазорах устройства при наименьшей потребляемой им мощности и температуре перегрева.

#### Расчет индуктивности магнитной катушки устройства.

Для численного расчета магнитной схемы замещения рассматриваемого устройства необходимо экспериментально определить значение относительной магнитной проницаемости  $\mu$  стали его корпуса на переменном токе питания магнитной катушки. Это предполагает, в свою очередь, экспериментальное измерение величины индуктивности магнитной катушки.

Традиционно, расчетное значение индуктивности получают основываясь на величине среднего диаметра –  $D_{\text{ср}}$  намотки электрического провода магнитной катушки, определяемого соотношением:

$$D_{\text{ср}} = 0.5(D_{\text{мин}} + D_{\text{макс}}) = D_0 + n_p d_0 \quad (1)$$

Здесь обозначили:  $d_0$  – диаметр электрического провода,  $D_0$  – диаметр гильзы катушки,  $n_p$  – полное число рядов витков электрического провода катушки. Если полное число витков провода катушки –  $N$ , ширина его намотки на гильзу катушки по ее длине –  $l$ ,  $\mu_0$  – абсолютная магнитная проницаемость вакуума, то среднюю величину индуктивности магнитной катушки (без сердечника) можно рассчитать по формуле:

$$L_{\text{ср}} = \left( \frac{\mu_0 \cdot N^2}{l} \right) \cdot n_p^2 \cdot \left( \frac{\pi \cdot D_{\text{ср}}^2}{4} \right), \quad (2)$$

где  $N_0 = N / n_p$  – число витков провода в одном ряду катушки. Значение величины индуктивности –  $L_{\text{ср}}$ , полученное по формуле (2), является приближенным. Поэтому возникает необходимость точного расчета индуктивности катушки с учетом толщины и числа рядов намотки провода. Для этого примем во внимание, что полную индуктивность магнитной катушки без сердечника –  $L_{\text{кат}}$  можно представить как сумму последовательно соединенных индуктивностей –  $L_n$  созданных каждым отдельным слоем провода, содержащим –  $N_0$  витков:

$$L_{\text{кат}} = \sum_{n=1}^{n_p} L_n,$$

где

$$L_n = \frac{\Phi_n}{I_L}, \quad \Phi_n = \sum_{k=1}^n \Phi_k, \quad (1 \leq k \leq n) \quad (3)$$

Согласно выражению (3) при заданном токе питания катушки –  $I_L$ , величина индуктивности  $L_n$  каждого отдельного слоя витков провода с номером –  $n$  определяется суммарным магнитным потоком –  $\Phi_n$ , создаваемым магнитным потоком собственно витка провода (тока) с номером –  $n$ , всеми  $(n-1)$  слоями витков провода магнитной катушки, расположенными ниже рассматриваемого  $n$ -го слоя, а также  $(n_p - n)$  слоями витков провода, расположенными выше слоя с номером  $n$ , и пронизывающей площадь –  $S_n$  поперечного сечения  $n$ -го слоя провода катушки ( $1 \leq n \leq n_p$ ). Например, магнитный поток –  $\Phi_1$ , пронизывающий первый ряд витков ( $n=1$ ) магнитной катушки через его площадь поперечного сечения  $S_1$ , выражается соотношениями:

$$\Phi_1 = L_1 I_L, \quad L_1 = L_0 [1 + (n_p - 1)(1 + \delta)^2],$$

$$L_0 = \left( \frac{\mu_0 \cdot N_0^2}{l} \right) \left( \frac{\pi \cdot D_0^2}{4} \right), \quad \delta = \frac{2 \cdot d_0}{D_0} \quad (4)$$

Магнитный поток и индуктивность, соответствующие второму слою витков провода катушки равны:

$$\Phi_2 = L_2 \cdot I_L,$$

$$L_2 = L_0 \cdot [1 + (n_p - 2) \cdot (1 + 2\delta)^2 + (1 + \delta)^2] \quad (5)$$

Рассчитав аналогичные соотношения для всех магнитных потоков –  $\Phi_k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) и проведя их суммирование согласно выражению (8), получаем соотношение для индуктивности  $n$ -го слоя витков магнитной катушки:

$$L_n = L_0 \cdot \left[ n + (n_p - n) \cdot (1 + n\delta)^2 + n \cdot (n - 1) \left[ \delta + \frac{(2n - 1)}{6} \cdot \delta^2 \right] \right] \quad (6)$$

Затем складывая согласно выражению (3) индуктивности всех  $n_p$  рядов витков провода находим окончательную величину полной индуктивности магнитной катушки без сердечника:

$$L_{\text{кат}} = (L_o \cdot n_p^2) \cdot C,$$

где

$$C = 1 + \frac{(n_p^2 - 1)}{6 \cdot n_p} \cdot (4\delta + n_p \cdot \delta^2) \quad (7)$$

По физическому смыслу величина  $(L_o \cdot n_p^2)$  в выражении (7) есть индуктивность магнитной катушки, когда пренебрегаем толщинами (диаметрами) витков электрического провода и, как следствие, соответствующим увеличением ее площади поперечного сечения. Это возрастание площади поперечного сечения и соответствующее увеличение индуктивности магнитной катушки учитывает геометрический фактор (коэффициент)  $C$ .

Оценка индуктивности магнитной катушки по величине ее среднего диаметра, согласно выражениям (1–2) является приближенной. Степень этого приближения можно оценить на основании выражений (2) и (7), вычислив отношение:

$$\varepsilon = |L_{\text{кат}} - L_{\text{ср}}| / L_{\text{кат}} = [(1 - 0.5n_p\delta^2) / C - 1]$$

и представив его графически на рис.1 как функцию полного числа рядов витков  $n_p$  провода магнитной катушки. Из указанного графика следует, что для большого числа рядов витков провода ( $n_p \geq 100$ ) оценка индуктивности катушки по ее среднему диаметру меньше точного расчетного значения более чем на 40 %. Для магнитной катушки исследуемого устройства, когда  $n_p = 37$ , это отличие составляет 28 %, что тоже велико.

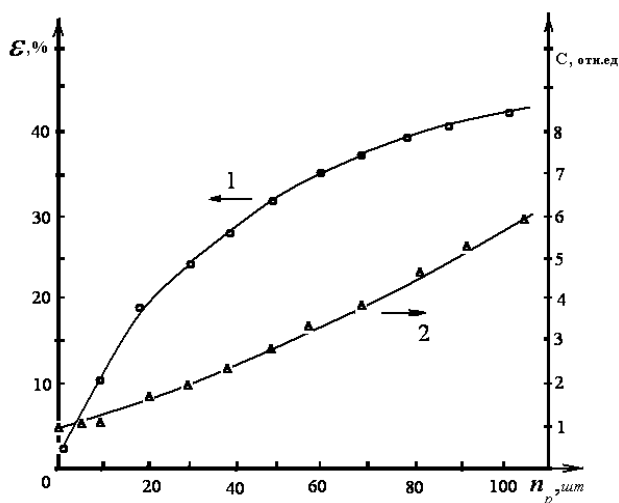


Рис. 1. Зависимости: 1 – величины  $\varepsilon$  и 2- геометрического фактора  $C$  от полного числа рядов витков  $n_p$  электрического провода магнитной катушки

Соотношение (7) позволяет также рассчитать индуктивность магнитной катушки при

наличии в ней сердечника из магнитного материала (магнетика) диаметром –  $D_{\text{ср}}$  и имеющего относительную магнитную проницаемость –  $\mu$  для переменного тока питания катушки. В этом случае суммарный магнитный поток, пронизывающий площадь поперечного сечения катушки равен:

$$\Phi = \left[ L_{\text{кат}} - (L_o \cdot n_p^2) \cdot \left( \frac{D_{\text{ср}}}{D_o} \right)^2 \right] \times I_L + \mu \cdot (L_o \cdot n_p^2) \cdot \left( \frac{D_{\text{ср}}}{D_o} \right)^2 \cdot I_L \quad (8)$$

В соотношении (8) первое слагаемое есть магнитный поток, распространяющийся внутри катушки, но вне магнитного сердечника. Второе слагаемое отражает магнитный поток внутри магнитного сердечника катушки. Преобразуя (8) получаем для индуктивности магнитной катушки с магнитным сердечником следующее соотношение:

$$L_{\text{кат}}^{\text{ср}} = (\mu - 1) \cdot (L_o \cdot n_p^2) \cdot \left( \frac{D_{\text{ср}}}{D_o} \right)^2 \times \left[ 1 + \frac{C}{(\mu - 1)} \cdot \left( \frac{D_o}{D_{\text{ср}}} \right)^2 \right] \quad (9)$$

Здесь величина  $\frac{C}{(\mu - 1)} \cdot \left( \frac{D_o}{D_{\text{ср}}} \right)^2$  учитывает относительный вклад магнитного потока катушки вне ее сердечника в полный магнитный поток, пронизывающий ее. Как правило, для достаточно больших значений величины  $\mu$  этот вклад существенно меньше единицы, т. е. магнитный поток концентрируется в основном внутри магнитного сердечника. Используя соотношения (2) и (9) получим отношение величин индуктивностей магнитной катушки с сердечником и без сердечника в виде:

$$\gamma = \frac{L_{\text{кат}}^{\text{ср}}}{L_{\text{кат}}} = 1 + \frac{(\mu - 1)}{C} \cdot \left( \frac{D_{\text{ср}}}{D_o} \right)^2 \quad (10)$$

Из выражения (10) получаем искомую величину относительной магнитной проницаемости материала сердечника, измеренную на переменном токе питания магнитной катушки, в виде соотношения:

$$\mu = 1 + (\gamma - 1) \cdot C \cdot \left( \frac{D_o}{D_{\text{ср}}} \right)^2 \quad (11)$$

На рис. 2 представлены теоретические зависимости величины  $\mu$  от значений  $\gamma$ , рассчитанные по соотношению (10).

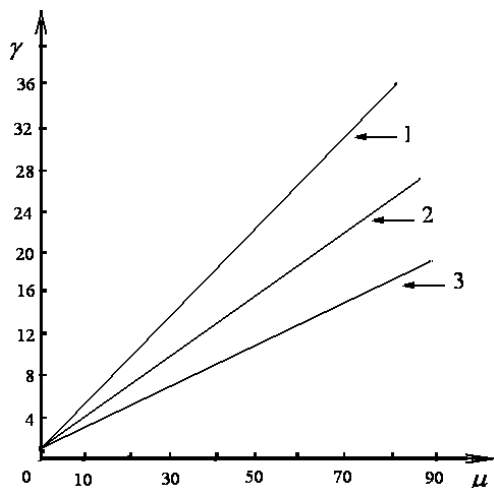


Рис. 2. Теоретические зависимости отношения индуктивностей магнитной катушки  $\gamma$  от величины относительной магнитной проницаемости  $\mu$  сердечника (т. е. стали корпуса устройства) при различном числе рядов витков провода: 1 –  $n_p = 20$ , 2 –  $n_p = 37$ , 3 –  $n_p = 60$ .

### Экспериментальное определение относительной магнитной проницаемости сердечника магнитной катушки на переменном токе.

Сердечником магнитной катушки является центральная цилиндрическая часть корпуса установки рис. 3. Полное реактивное сопротивление магнитной катушки для переменного тока питания можно представить, в упрощенной модели, как последовательно соединенные индуктивность катушки –  $L_{\text{кат}}$  и омическое сопротивление –  $R_{\text{кат}}$  витков ее провода, которые «зашунтированы» параллельно включенной им паразитной электрической емкостью витков катушки. Экспериментальное исследование вольт-амперных характеристик магнитной катушки на переменном токе частотой  $\nu = 50$  Гц позволяет предположить, что на малых токах питания катушки ( $I_L \leq 20$  мкА паразитная емкость достаточно мала и шунтирующим действием ее реактивного сопротивления можно пренебречь. Поэтому полное сопротивление катушки для переменного тока можно записать в виде:

$$Z = R_{\text{кат}} + j\omega L_{\text{кат}},$$

где  $\omega = 2\pi\nu$ .

$$\text{Обозначим через } Z_{\text{кат}} = \omega L_{\text{кат}} = \sqrt{Z_1^2 - R_{\text{кат}}^2}$$

и  $Z_{\text{кат}}^{\text{сер}} = \omega L_{\text{кат}}^{\text{сер}} = \sqrt{Z_2^2 - R_{\text{кат}}^2}$  – модули реактивных сопротивлений катушки соответственно без сердечника и с магнитным сердечником.

Также введем обозначение –  $\gamma = \frac{Z_{\text{кат}}^{\text{сер}}}{Z_{\text{кат}}} = \frac{L_{\text{кат}}^{\text{сер}}}{L_{\text{кат}}}$ .

Геометрические параметры магнитной катушки зададим следующие:  $N_0 = 168$ ,  $l = 104$  мм  $D_0 = 32$  мм,  $D_{\text{сер}} = 27$  мм,  $n_p = 37$ ,  $d_0 = 0,62$  мм. Тогда согласно выражению (7) расчет дает, что  $S=2.3$ . По измерениям вольт-амперных характе-

ристик магнитной катушки на малых токах установлено, что  $Z_1 = 182 \text{ Ом} \pm 2\%$   $Z_2 = 2400 \text{ Ом} \pm 5\%$ ,  $R_{\text{кат}} = 97 \text{ Ом} \pm 2\%$ . Тогда расчеты дают, что  $L_{\text{кат}} = 0,49$  Гн, а  $L_{\text{кат}}^{\text{сер}} = 7,64$  Гн и  $\gamma = 15.59$ . Подставляя полученные значения величин  $\gamma$  и  $S$ , а также значения геометрических параметров в соотношение (11) окончательно получаем искомую величину относительной магнитной проницаемости стали корпуса устройства (т. е. сердечника магнитной катушки) равную –  $\mu = 48 \pm 6\%$ . Отметим, что погрешность 6 % в определении указанной величины  $\mu$  в основном определяется погрешностями измерений реактивных и омического сопротивлений магнитной катушки.

### Теоретический расчет магнитной системы устройства и измерение индукции магнитного поля, активирующей воду.

На рис. 3 представлен схематический разрез конструкции рассматриваемого устройства. Она включает в себя последовательно соединенные магнитные сопротивления, образованные отдельными металлическими конструктивными элементами (сердечником, гильзой с магнитной катушкой, цилиндрическими верхней и нижней крышкой, боковым цилиндрическим кожухом) и двумя цилиндрическими водяными зазорами в верхней и нижней металлических крышках цилиндрической формы. В качестве материала корпуса устройства выбрана обычная промышленная трубчатая сталь. Вода протекает через цилиндрические зазоры верхней и нижней крышек корпуса устройства, в которых она подвергается воздействию магнитного поля. Воду рассматриваем как диамагнетик с относительной магнитной проницаемостью практически равной единице –  $\mu_0 = 1$ .

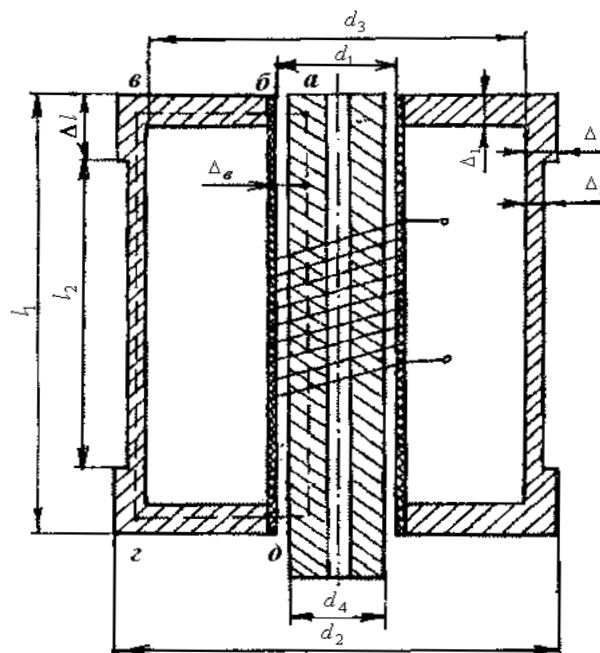


Рис. 3. Схематическое изображение конструкции устройства. Пунктиром указано направление магнитных силовых линий магнитного потока в контуре: а-б-в-г-д.



Ширина «водяных» зазоров устройства может ступенчато регулироваться и составлять величины: 1 мм, 2 мм, 3 мм для получения в них необходимых значений индукции магнитного поля. Для расчета устройства предложена его магнитная схема замещения, которая представлена на рис. 4а. Она учитывает наличие магнитных потоков «выпучивания» магнитного поля около каждого водяного зазора (рис. 4б). Поэтому полное магнитное сопротивление магнитному потоку в каждом водяном зазоре представляет три параллельно соединенных магнитных сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , из которых сопротивления  $R_2$  и  $R_3$  определяются соответственно магнитными потоками «выпучивания»  $\Phi_1$  и  $\Phi_3$ , а  $R_1$  – магнитное сопротивление магнитному потоку  $\Phi_1$ , проходящему непосредственно в цилиндрическом водяном зазоре.

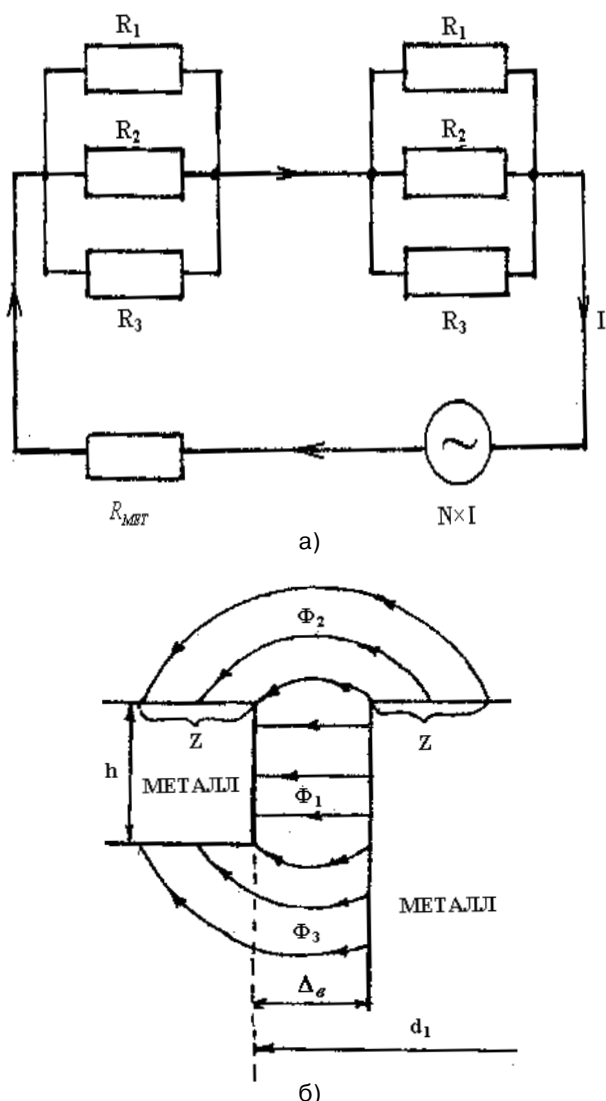


Рис. 4 – Модель для расчета магнитной системы устройства:

а) эквивалентная магнитная схема замещения устройства; б) схематическое распределение магнитных потоков в водяном зазоре устройства;  $\Phi_2$  и  $\Phi_3$  – магнитные потоки «выпучивания» магнитного поля из водяного зазора

1. Таким образом, магнитные потоки «выпучивания» магнитного поля учтены при расчете средней величины магнитной индукции в каждом водяном зазоре. Используя теорему Стокса в электродинамике «о циркуляции вектора напряженности магнитного поля» для рассматриваемой магнитной схемы замещения устройства, получаем следующее соотношение для величины магнитной индукции в каждом водяном зазоре:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot \mu_0 \cdot N \cdot I}{2 \cdot \Delta_g} \cdot K, K = \frac{1}{1 + \beta}, \beta = \frac{R_{мет}}{R_g} \quad (12)$$

В выражении (12) обозначили:  $I$  ток питания катушки,  $\Delta_g$  ширина каждого водяного зазора устройства,  $N$  – полное число витков катушки,  $K$  и  $\beta$  – коэффициенты, учитывающие относительный вклад магнитных сопротивлений металлического корпуса  $R_{мет}$  и обоих водяных зазоров  $R_g$  в общее магнитное сопротивление устройства. Для указанных магнитных сопротивлений получены следующие соотношения:

$$R_{мет} = \frac{1}{\mu_{cp} \mu_0} \left[ \frac{l_1}{S_1} + \frac{d_1}{S_2} \ln \left( \frac{d_1}{d_3} \right) + 2 \frac{\Delta l}{S_3} + \frac{l_2}{S_4} \right],$$

$$R_g = \frac{2 \cdot \Delta_g}{\mu_0 \cdot \mu_0 \cdot S_1 (1 + Z/\Delta_1)}, \quad (13)$$

В соотношениях (13) обозначили:  $S_1 = 0.25\pi(d_2^2 - d_4^2)$ ,  $S_2 = \pi d_1 \Delta_1$ ,  $S_3 = \pi d_3 \Delta_2$ ,  $S_4 = \pi d_3 \Delta_3$ ,  $l_1 = l_2 + 2l$ ; также обозначили:  $\Delta_1$ ,  $\Delta_g$ ,  $S_1$  – высота, ширина и площадь поперечного сечения каждого «водяного» зазора;  $l_i$ ,  $d_i$ ,  $S_i$  – длины, диаметры и площади поперечных сечений различных частей установки (рис. 1);  $z$  – длина расстояния бокового выпучивания магнитного потока (рис. 4б). Подставив в соотношения (13) следующие геометрические параметры установки:  $d_1 = d_2 + 2\Delta_g$ ,  $d_2 = 27$  мм,  $d_3 = 120$  мм,  $d_4 = 10$  мм,  $l_2 = 120$  мм,  $\Delta_l = 40$  мм,  $\Delta_1 = \Delta_2 = 4$  мм,  $\Delta_3 = 2$  мм получаем для коэффициента  $\beta$  выражение:

$$\beta = \frac{359 \cdot (1 + Z/\Delta_1) \cdot S_2}{\mu \cdot \Delta_g} \quad (14)$$

Необходимо отметить, что для приемлемого совпадения теории с экспериментом величина параметра выпучивания магнитного поля –  $z$  вне каждого суммарного зазора магнитной обработки воды, образованного суммарной толщиной гильзы магнитной катушки в 1.5 мм и шириной водяного зазора –  $\Delta_g$ , увеличивается с возрастанием его величины (рис. 4, б). Следовательно полагаем в выражении (14): для  $\Delta_g = 1,0$  мм  $z = 0,7(1,5 + \Delta_g)$  мм, для  $\Delta_g = 2,0$  мм  $z = 1,5(\Delta_g + 1,5)$  мм, для  $\Delta_g = 3,0$  мм  $z = 2,3(\Delta_g + 1,5)$  мм, а значение относительной магнитной проницаемости корпуса стали устройства полагаем равным  $\mu = 48$  (которое получено экспериментально на переменном токе питания магнитной катушки с частотой 50 Гц). Экс-

периментальная проверка выражения (12) осуществлена непосредственным измерением величины магнитной индукции в зависимости от тока питания магнитной катушки, содержащей  $N = 6200$  витков медного провода диаметром  $- 0.62$  мм, при трех величинах ширины водяного зазора (рис. 5).

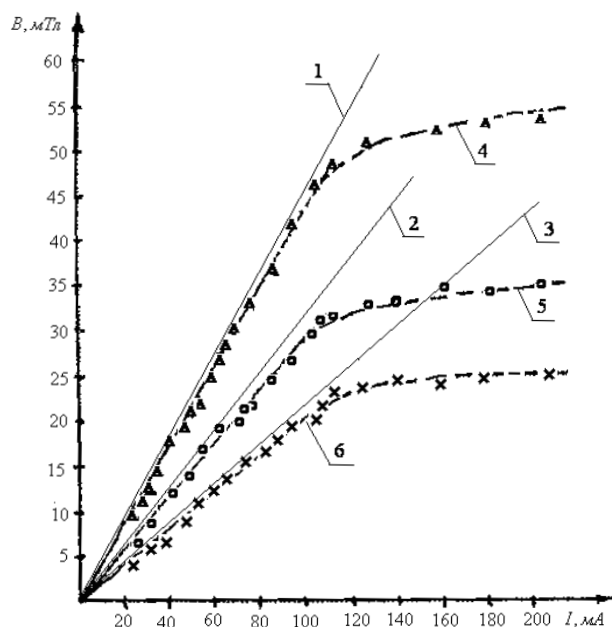


Рис. 5. Зависимости теоретических (сплошные линии) и экспериментальных (пунктирные линии) значений магнитной индукции от тока питания магнитной катушки для нескольких величин ширины водяных зазоров устройства: 1 – 2,5 мм; 2 – 3,5 мм; 3 – 4,5 мм (с учетом толщины гильзы магнитной катушки – 1,5 мм).

Измерения выполнены путем последовательного размещения магнитного датчика (щупа) тесламетра (тип- 43205) в нескольких

точках каждого цилиндрического водяного зазора. При этом величина тока питания катушки увеличивалась от 0 до 220 мА (рис. 5). По графикам рис. 5 можно предположить, что при больших токах питания магнитной катушки ( $I \geq 100$  мА) проявляется существенное увеличение емкостного тока собственной шунтирующей паразитной емкости магнитной катушки. Как следствие, уменьшается ток через индуктивность магнитной катушки и увеличение магнитной индукции в водяном зазоре устройства с ростом тока питания замедляется. Данный нежелательный эффект можно в значительной степени устранить, если сердечник магнитной катушки устройства выполнить из магнетика, имеющего на переменном токе большой коэффициент относительной магнитной проницаемости  $\mu$ .

### Выводы

Выполнен расчет магнитных параметров конкретного устройства активации воды переменным магнитным полем, созданным током промышленной частоты – 50 Гц. Точность расчета по предложенной модели определяется в основном погрешностью в расчете магнитных потоков выпучивания магнитного поля ( $\sim 13\%$ ) и экспериментальной погрешностью в определении величины  $\mu$  для стали корпуса устройства ( $\sim 6\%$ ) и составляет  $\sim 15\%$ . Ее можно уменьшить, если применить для расчета магнитных потоков выпучивания в водяных зазорах устройства более точный численный расчет на основе метода конечных элементов по известным специальным программам [8]. Полученные результаты наряду с практическим применением для рассматриваемого устройства полезны в методическом плане для расчета других подобных магнитных систем.

### Литература

1. Уоттерсон Дж. Г. Роль воды в функции клетки // Биофизика. 1991. Т. 38. вып. 1. С. 5–28.
2. Классен В. И. Омагничивание водных систем. М.: Химия, 1982. 296 с.
3. Сокольский Ю. М. Омагниченная вода: правда и вымысел. Л.: Химия, 1990. 143 с.
4. Пономарев О. А., Фесенко Е. Е. Свойства жидкой воды в электрических и магнитных полях // Биофизика. 2000. Т. 45. Вып. 3. С. 389–398.
5. Фесенко Е. Е., Попов В. И., Новиков В. В., Хуцян С. С. Структурообразование в воде при действии слабых магнитных полей и ксенона. Электронно-микроскопический анализ // Биофизика. 2002. Т. 47. вып. 3. С. 389–394.
6. Карташева И. А., О. Ю. Лобанкова, Федорищенко М. Г. Влияние свойств активированной магнитным полем воды на посевные качества и микофлору семян

### Reference

1. Watterson J. G. The Role of water in cell function // Biophysics. 1991. V. 38. Issue 1. P. 5–28.
2. Classen V. I. Magnetic water treatment systems. M.: Chemistry, 1982. 296 p.
3. Sokolsky Y. M. Magnetic water treatment: truth and fiction. L.: Chemistry, 1990. 143 p.
4. Ponomarev O. A., Fesenko E. E. Properties of liquid water in electric and magnetic fields // Biophysics. 2000. Vol. 45. Vol. 3. P. 389–398.
5. Fesenko E. E., Popov V. I., Novikov V. V., Houzan S. S. Structure formation in the water under the action of weak magnetic fields and xenon. Electron microscopic analysis // Biophysics. 2002. Vol. 47. Issue 3. P. 389–494.
6. Kartasheva I. A., Lobankova O. Y., Fedorishchenko M. G. Influence of the properties of the activated the magnetic field of water on crop quality and mycoflora of barley seeds // Problems of ecological security of the North

- ячменя // Проблемы экологической безопасности Северо-Кавказского региона : материалы регион. конф. Ставрополь, 2000. С. 149–150.
7. Ковалева Г. Е., Стародубцева Г. П., Крахоткин В. И., Боголюбова И. А. Использование воды, активированной электромагнитным полем в технологическом процессе производства пшеничного хлеба // Ставрополь : ООО «Курсив», 2012. 125 с.
8. Никитенко Г. В. Математическое моделирование физических процессов в аппаратах магнитной обработки воды : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС, 2003. 124 с.
- Caucasus region: materials of the region. Conf. Stavropol , 2000. P. 149–150.
7. Kovaleva G. E., Starodubtseva G. P., Krahotkin V. I., Bogolyubov I. A. Use of water, activated by an electromagnetic field in the process of production of wheaten bread // ООО «Kursiv». Stavropol, 2012. 125 p.
8. Nikitenko G. V. Mathematical modeling of physical processes in magnetic water treatment devices : manual. Stavropol : AGRUS, 2003. 124 p.

УДК 631.347.4.001

Черноволов В. А., Кравченко Л. В.

Chernovolov V. A., Kravchenko L. V.

## МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ДОЖДЕВАНИЯ ДАЛЬНЕСТРУЙНЫМИ АППАРАТАМИ ПРИ РАБОТЕ ПО КРУГУ

### MODELING TECHNIQUE OF THE SPRINKLING IRRIGATION PROCESS WITH LONG-RANGE SPRINKLERS WORKING IN A CIRCULAR POSITION

Дальнеструйные дождеватели отличаются простотой устройства и малой металлоёмкостью по сравнению с более сложными машинами. Получили распространение навесные и стационарные дальнеструйные аппараты. Недостаток этих дождевателей состоит в сложности достижения равномерного полива.

Применение математического моделирования для оптимизации размещения позиций дождевательных аппаратов позволяет получить приемлемые результаты по равномерности полива.

В статье разработан алгоритм и программа вычисления доз полива и показателей равномерности дождевания. Характеристики дозы полива вычислены в виде матрицы MD на метровых площадках в зоне перекрытия от работы аппаратов на четырех позициях. По матрице вычислены коэффициент вариации доз, коэффициенты эффективно-го, недостаточного и избыточного поливов.

Равномерность распределения воды двухсплошным аппаратом достигнута оптимизацией весовых коэффициентов сопел и числовых характеристик дальностей полета капель. В примере моделирования получен коэффициент вариации доз 14,8 % и коэффициент эффективного полива 0,948, что очень хорошо.

Методика моделирования распределения воды дождевательными аппаратами может использоваться при проектировании новых и модернизации существующих машин. Рассмотренную методику можно применить для оптимизации размещения среднеструйных аппаратов на машинах «Волжанка» и «Днепр».

**Ключевые слова:** дальнеструйный дождеватель, доза полива, равномерность полива, моделирование, оптимизация.

Long – range sprinklers are simple devices with low specific quantity of metal compared with more complex machines. Mounted and stationary long – range sprinklers are gained acceptance. The disadvantage of these sprinklers is the difficulty in achieving the uniform sprinkling.

The application of mathematical modeling to optimize the placement of long – range sprinklers makes possible to get an admissible result on sprinkling uniformity.

The algorithm and the programmer of sprinkling dose calculation and indices of sprinkling uniformity are working out in this article. The characteristics of the sprinkling does are calculated as MD matrix on a meter sites at the overlapping area with the device work from four positions. The coefficient of does variation, the coefficients of the efficient, insufficient and redundant sprinkling were calculated according to the matrix.

The uniformity of water distribution with the two nozzle device was achieved by the optimization of the weighting nozzle coefficients and the numerical characteristics of the drop flight ranges. The coefficient of the does variation of 14.8 % and the coefficient of the effective sprinkling were obtained. That is well.

The modeling methods of water distribution with sprinkling devices can be used for designing new devices and the modernization of the existing ones. The method discussed above can be used to optimize the placement of medium – stream apparatus at «Volzhanka» and «Dnieper» machines.

**Key words:** long – range sprinkler, sprinkling irrigation does, uniform sprinkling, modeling, optimization.

**Черноволов Василий Александрович** – доктор технических наук, профессор кафедры механизации растениеводства Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета, г. Зерноград  
Тел.: 89281312798  
E-mail: chernovolov.v@mail.ru

**Кравченко Людмила Владимировна** – кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета, г. Зерноград  
Тел.: 89515051722  
E-mail: lusya306@yandex.ru

**Chernovolov Vasiliy Aleksandrovich**  
Doctor in Technical Sciences,  
Professor of the Department of agricultural machines  
Donskoy state agrarian university  
Azov-and-Black Sea engineering institute,  
Zernograd  
Tel.: 89281312798  
E-mail: chernovolov.v@mail.ru

**Kravchenko Ludmila Vladimirovna**  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Associated Professor of the Department  
of Higher Mathematics Donskoy state agrarian university  
Azov-and-Black Sea engineering institute,  
Zernograd  
Tel.: 89515051722  
E-mail: lusya306@yandex.ru

**Д**альнеструйные навесные дождеватели типа ДДН-70 [2] создают веер дождя, который орошает круг на поле. Площадь, орошаемую с одной позиции, называем зоной дождевания [5]. Схему расположения позиций дальнеструйного навесного дождевателя изобразим прямо-

угольником размерами  $A \times B$ , где  $A$  – расстояние между позициями по оси  $Y$ ;  $B$  – расстояние между позициями по оси  $X$ .

Стационарные дождевательные системы имеют такую же схему расстановки аппаратов, поэтому моделирование распределения воды можно выполнять по программам составлен-

ным для машин позиционного действия. Для работы программ достаточно иметь экспериментальные данные о распределении воды по радиусам зоны полива [1,4,7], остальные характеристики вычисляются методом моделирования.

Моделирование выполняем при следующих допущениях [5]. Вращение ствола равномерное. Наибольшее перекрытие зон дождевания получаем при расстоянии между позициями равно максимальному радиусу зоны дождевания. На площадь квадрата, ограниченного линиями, соединяющими точки четырех соседних позиций, попадает вода только от работы аппаратов на четырех позициях, оценка равномерности распределения воды на этом квадрате достаточна для оценки равномерности полива на всем поле, если расстояния между позициями на поле одинаковы. Распределение дождя по углу задано плотностью вероятностей  $f(\alpha)$  и расходом  $Q$ ; распределение дальности полета капель по радиусам задано плотностью вероятностей дальностей  $f(\rho)$ ; расход  $Q$  считается постоянным, скорость ветра равна нулю; высота установки аппаратов постоянна; поверхность поля горизонтальна.

Равномерность распределения жидкости по площади [3,6] оцениваем следующими показателями: коэффициентом вариации доз, коэффициентом эффективного полива, коэффициентом недостаточного полива, коэффициентом избыточного полива.

Пусть аппарат находится в центре системы координат  $XOY$  (рисунок 1) и работает по кругу. Положение площадки  $f(\alpha)$  необходимо задать в прямоугольных и в полярных координатах потому, что аппарат движется по углу и выбрасывает струю по радиусу, а равномерность дождя необходимо определять по площади в прямоугольных координатах.

Вероятность попадания жидкости на элементарную площадку  $dF$ , выделенную в зоне дождевания двумя радиусами с углом между ними  $d\alpha$  и двумя окружностями с приращением радиуса  $d\rho$ , определится как произведение вероятностей попадания в диапазон угла  $d\alpha$  и радиуса  $d\rho$ , т. е.  $P\{dF\} = f(\alpha) \cdot d\alpha \cdot f(\rho) d\rho$ .

Интенсивность дождя на площадке равна количеству воды, попадающей на нее в единицу времени, деленному на ее площадь. При независимых  $\rho$  и  $\alpha$  имеем

$$I = \frac{Q \cdot f(\alpha) \cdot d\alpha \cdot f(\rho) \cdot d\rho}{\rho \cdot d\alpha \cdot d\rho} = \frac{Q \cdot f(\alpha) \cdot f(\rho)}{\rho} \quad (1)$$

Доза полива любой площадки стационарным аппаратом определяется произведением интенсивности на продолжительность работы  $T$ , т. е.

$$q_F = I \cdot T \quad (2)$$

Дальнеструйный аппарат при работе по кругу вращается равномерно, следовательно, все значения угла равновероятны и плотность вероятности угла определяется формулой

$$f(\alpha) = \frac{1}{2 \cdot \pi} \quad (3)$$

Плотность вероятностей дальности полета капель у аппарата с одним соплом, аппроксимируется нормальным законом распределения [7]

$$f(\rho) = \frac{1}{\sigma_\rho \sqrt{2 \cdot \pi}} \exp\left(-\frac{(\rho - M_\rho)^2}{2 \cdot \sigma_\rho^2}\right), \quad (4)$$

где  $\rho$  – дальность полета капель;

$M_\rho, \sigma_\rho$  – числовые характеристики дальностей полета капель.

Плотность вероятностей дальности полета капель у аппарата с двумя соплами определяется по формуле

$$f(\rho) = \frac{C_1}{\sigma_{\rho 1} \sqrt{2 \cdot \pi}} \exp\left(-\frac{(\rho - M_{\rho 1})^2}{2 \cdot \sigma_{\rho 1}^2}\right) + \frac{C_2}{\sigma_{\rho 2} \sqrt{2 \cdot \pi}} \exp\left(-\frac{(\rho - M_{\rho 2})^2}{2 \cdot \sigma_{\rho 2}^2}\right), \quad (5)$$

где  $C_1, C_2$  – весовые коэффициенты, сумма которых равна единице;

$M_{\rho 1}, \sigma_{\rho 1}$  – числовые характеристики дальностей полета от первого сопла;

$M_{\rho 2}, \sigma_{\rho 2}$  – числовые характеристики дальностей от второго сопла.

Покажем пример моделирования распределения воды дальнеструйным дождевальным аппаратом. По технической характеристике ДДН-70 [2] максимальный радиус зоны полива равен 70 м, поэтому принимаем  $M_\rho = 36$  м;  $\sigma_\rho = 12$  м;  $Q = 65$  л/с. Первая позиция аппарата расположена в начале координат  $XOY$ , вторая смещена по оси  $X$  на расстояние  $B$ , третья – имеет координаты  $(B, A)$ , четвертая –  $(0, A)$ .

Для наглядности моделирования в начале задаем размеры общей зоны дождевания и вычисляем дозу полива после работы на четырех позициях. Для этого координаты точки  $C(X, Y)$  задаем в виде матрицы с шагом в один метр (рисунок 2).

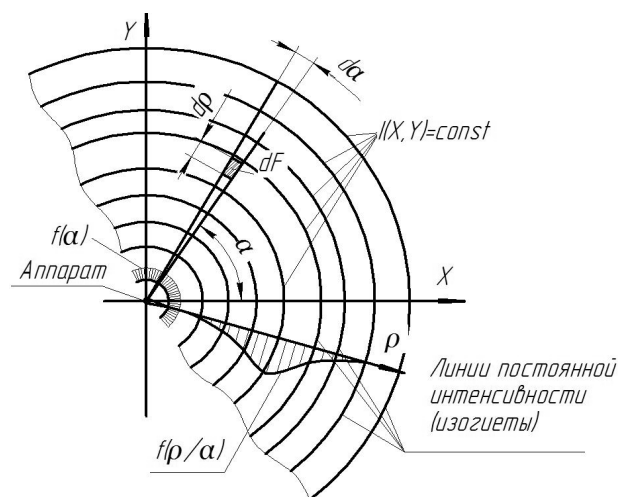


Рисунок 1 – Схема моделирования распределения воды дождевальным аппаратом



$$\begin{aligned}
Q &:= 65 & M_p &:= 36 & \sigma_p &:= 12 & i &:= 0..220 & X_i &:= i - 59.5 \\
j &:= 0..220 & Y_j &:= j - 59.5 & B &:= 100 & A &:= 100 & T &:= 2000 \\
ZD(X, Y) &:= \left( Q \cdot T \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{\text{dnorm}(\sqrt{X^2 + Y^2}, M_p, \sigma_p)}{\sqrt{X^2 + Y^2}} \right) \dots \\
&+ Q \cdot T \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{\text{dnorm}(\sqrt{(B-X)^2 + Y^2}, M_p, \sigma_p)}{\sqrt{(B-X)^2 + Y^2}} \dots \\
&+ Q \cdot T \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{\text{dnorm}(\sqrt{(B-X)^2 + (A-Y)^2}, M_p, \sigma_p)}{\sqrt{(B-X)^2 + (A-Y)^2}} \dots \\
&+ Q \cdot T \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \frac{\text{dnorm}(\sqrt{X^2 + (A-Y)^2}, M_p, \sigma_p)}{\sqrt{X^2 + (A-Y)^2}} \\
MD_{i,j} &:= ZD(X_i, Y_j)
\end{aligned}$$

Рисунок 2 – Последовательность  
вычисления матрицы доз MD

Меняя расстояния между позициями, пытаемся выбрать их по условию более равномерного распределения воды. Однако, эта задача оказалась довольно сложной. Количественную оценку равномерности на площади прямоугольника с размерами  $A$  и  $B$  выполним по матрице доз орошения.

Пределы изменения координат  $X, Y$  задаем так, чтобы площадь квадрата, ограниченного линиями, соединяющими точки расположения аппаратов, разделилась на метровые участки. Дозы дождевания вычисляем в центре каждой площадки. По результатам счета получаем матрицу доз MD с количеством элементов  $A \cdot B$  и контурный график (рис. 3).

По матрице доз вычисляем (рис. 4): коэффициент вариации, минимальную, среднюю  $q_{fsr}$  и максимальную дозы при разных значениях  $A$  и  $B$ . При безветрии логично положить  $A=B$ . Далее вычисляем граничные значения доз эффективного полива

$$q_{f \min} = q_{fsr} - 0.25 \cdot q_{fsr};$$

$$q_{f \max} = q_{fsr} + 0.25 \cdot q_{fsr};$$

Далее составляем вариационный ряд и вычисляем коэффициенты эффективного, избыточного и недостаточного полива. Одну границу вариационного ряда принимаем равной  $q_{fsr}$ . Следующую границу слева –  $q_{f \min}$ , справа –  $q_{f \max}$ . Далее границы назначаем справа до превышения максимальной дозы в матрице, слева – до попадания в классовой интервал минимальной дозы. Среднюю дозу вычисляем по матрице доз и сравнивали её со значением

$$q_{fsr} = \frac{Q \cdot T}{A \cdot B}$$

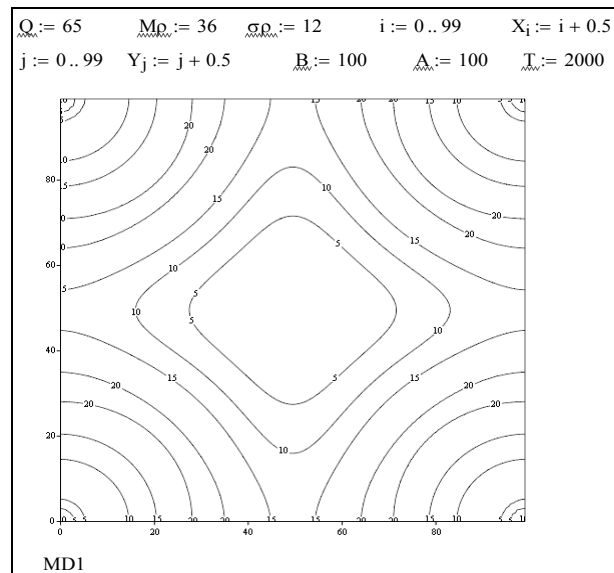
При  $A=B=100$  м в зоне перекрытия наблюдается избыточный полив (рисунок 3). При такой площади полива средняя доза равна 12,98 кг/м<sup>2</sup>. В центре рисунка и под аппаратами наблюдается зона недостаточного полива, а на линиях, соединяющих центры аппаратов по горизонтали и по вертикали, наблюдается избыточный полив.

Коэффициент вариации элементов матрицы оказался равным 45,3 %, что очень плохо.

Коэффициент избыточного полива оказался самым высоким (0,374), а коэффициент эффективного полива самым малым (0,321).

Уменьшение расстояния между позициями до 80 метров привело к повышению коэффициента эффективного полива до 0,504, коэффициент вариации дозы уменьшился до 34,4 %. Дальнейшее увеличение перекрытия зон дождевания до

$A=B=70$  м привело к ухудшению равномерности дождевания.

Рисунок 3 – Контурный график дозы полива  
односоплового дождевателя

$$\begin{aligned}
\sigma &:= \text{stdev}(MD1) & \bar{m} &:= \text{mean}(MD1) & m &= 12.981 \\
K_v &:= \frac{\sigma}{\bar{m}} \cdot 100 & K_v &= 45.343 & \Delta m &:= 0.25 \cdot m & \Delta m &= 3.245 \\
Int_0 &:= \min(MD1) & Int_1 &:= m - \Delta m & Int_2 &:= m & Int_3 &:= m + \Delta m \\
Int_4 &:= \max(MD1) \\
Int &:= \begin{pmatrix} 0.597 \\ 9.736 \\ 12.981 \\ 16.227 \\ 20.61 \end{pmatrix} & n &:= \text{hist}(Int, MD1) & n &= \begin{pmatrix} 3.056 \times 10^3 \\ 1.368 \times 10^3 \\ 1.84 \times 10^3 \\ 3.736 \times 10^3 \end{pmatrix} \\
\sum n &= 1 \times 10^4 & K_{ef} &:= \frac{n_1 + n_2}{\sum n} & K_{ef} &= 0.321 \\
K_{nd} &:= \frac{n_0}{\sum n} & K_{nd} &= 0.306 & K_{iz} &:= \frac{n_3}{\sum n} & K_{iz} &= 0.374
\end{aligned}$$

Рисунок 4 – Оценка равномерности полива  
по матрице доз

Коэффициент вариации дозы повысился до 35,9 %, а коэффициент эффективного полива снизился до 0,467. Оптимизировать расстояния между позициями односоплового дождевателя не удалось. Равномерность не соответствует агротехническим требованиям.

Далее по формулам (1,2,5) выполнено моделирование работы аппарата с двумя соплами. Составлена программа вычисления матрицы доз MD4. Выполнен подбор весовых коэффициентов, характеризующих соотношение расходов через основное и дополнительное сопла. Приняты весовые коэффициенты  $C_1 = 0.77$ ;  $C_2 = 0.23$ .

По линиям равных доз полива (рисунок 5) можно отметить повышение равномерности полива. Средняя доза полива при  $A=B=60$  м равна 35,79 кг/м<sup>2</sup>.

Недостаточный полив наблюдается только вблизи от позиций дождевателя. Числовые оценки равномерности показали, что коэффициент вариации доз равен 14,8 %, коэффициент эффективного полива – 0,948; коэффициент избыточного полива – 0; коэффициент недостаточного полива – 0,052.

Применение дополнительного сопла для выравнивания распределения воды по радиусам оказалось эффективным, получен наилучший результат моделирования.

Предположительно можно заметить, что повышение равномерности дождевания односопловым аппаратом можно получить при уменьшении расстояния между позициями. Однако, для этого необходимо выполнять моделирование работы дождевателей на девяти позициях. Количество воды на зачетной площадке для оценки равномерности должно равняться произведению  $Q \cdot T$ , то есть произведению расхода через один аппарат на время работы на позиции.

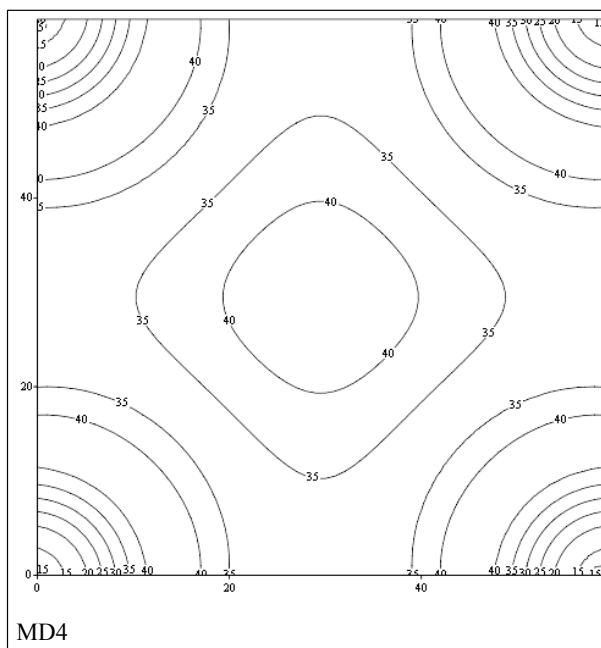


Рисунок 5 – Контурный график дозы полива с четырех позиций двухсоплового дождевателя

Равномерность распределения воды двухсопловым аппаратом можно достигнуть оптимизацией весовых коэффициентов сопел и числовых характеристик дальностей полета капель. В примере моделирования получен коэффициент вариации доз 14,8 % и коэффициент эффективного полива 0,948, что очень хорошо.

Методика моделирования распределения воды дождевальными аппаратами может использоваться при проектировании новых и модернизации существующих машин. Рассмотренную методику можно применить для оптимизации размещения среднеструйных аппаратов на машинах «Волжанка» и «Днепр».

## Литература

1. Сандигурский Д. М., Безроднов Н. А. Механизация поливных работ. М. : Колос, 1975.
2. Бредихин Н. И., Ревенко Н. А. Дальнеструйные дождевательные машины // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1978. № 7. С. 41–48.
3. Колесник Ф. И. Оценка качества работы и эффективность дождевательных машин // Сб. науч. тр. / ВО Союзводпроект. 1981. Вып. 55.
4. Бондарев А. А. Влияние ветра на распределение осадков среднеструйным дождевальным аппаратом // Совершенствование технологических процессов, машин и аппаратов в инженерной сфере АПК : материалы конференции. Зерноград : АЧГАА, 1999.
5. Черноволов В. А., Бондарев А. А. Моделирование распределения воды струйным аппаратом // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2000. № 7. С. 21.

## Reference

1. Sandigursky D. M., Bezrodnov N. A. Mechanization of the Irrigation work. M. : Kolos, 1975.
2. Bredikhin N. I., Revenko N. A. Long – range sprinklers // Mechanization and Elektrification a.c., 1978. № 7, p. 41–48.
3. Kolesnik F. I. Assessment of work quality and efficiency of sprinklers // C. of Sc.P. / VO Soyuzvodproject. 1981. Iss. 55.
4. Bondarev A. A. Wind influence at the precipitation distribution by mean – range sprinkler // Perfection of technological processes, machines and apparatus on the engineering sphere of AIC : conference papers. Zernograd : ABSAA, 1999.
5. Chernovolov V. A., Bondarev A. A. Modeling of water distribution by a sprinkler // Mechanization and Elektrification a.c. 2000. № 7. P. 21.

6. Кравченко Л. В. Анализ исследований по агротехнической оценке процесса дождевания // Научная молодежь – агропромышленному комплексу. Зерноград : АЧГАА, 2003.
7. Черноволов В. А., Кравченко Л. В. Распределение воды по секторам дефлекторными насадками дождевальных машин // Разработка технического оснащения производства продукции животноводства. Зерноград : ВНИПТИМЭСХ, 2003.
6. Kravchenko L. V. Research analysis on the agrotechnological assessment of sprinkling process // Scientific youth for agroindustry complex. Zernograd : ABSAA, 2003.
7. Chernovolov V. A., Kravchenko L. V. Water distribution at sectors by the deflector nozzles of sprinklers // Working out of cattle breeding production technical equipment. Zernograd : ABSAA, 2003.

УДК 613.6: 636.32/38.083.45

**Шишина И. А.**

Shishina I. A.

## **ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРА ОВЦЕВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ФЕРМ, ЗАНЯТОГО НА СТРИЖКЕ ОВЕЦ**

### **PROBLEMS OF THE MODERN APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THE SHEEP SHEARER LABOR PROCESS CONDITIONS**

Представлен анализ идентифицируемых потенциальных вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте стригателя, даны рекомендации по решению спорных вопросов в ходе специальной оценки условий труда.

**Ключевые слова:** Овцеводческое предприятие, механизированная стрижка овец, стригаль, специальная оценка условий труда, идентификация потенциально возможных опасных и (или) вредных производственных факторов.

The present paper contains an analysis of identification of potential hazardous and/or harmful production factors in the sheep Shearer workplace, recommendations to address contentious issues during the special assessment of the labor process conditions.

**Key words:** A sheep Enterprise, mechanical shearing, sheep Shearer, special assessment of the labor process conditions, identification of potential hazardous and/or harmful production factors.

**Шишина Ираида Анатольевна –**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры безопасности  
технологических процессов и производств  
Азово-Черноморский инженерный институт  
Донского государственного аграрного университета,  
г. Зерноград  
Тел.: (86359) 43376  
E-mail: shishina.iraيدا@mail.ru

**Shishina Iraida Anatol`evna –**

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor  
of Department of process and production safety  
Azov-Black Sea Engineering Institute  
Don State Agrarian University,  
Zernograd  
Tel.: (86359) 43376  
E-mail: shishina.iraيدا@mail.ru

**Наиболее распространенным и прогнозируемым на дальнейшую перспективу способом съема шерсти в мировом овцеводстве и в России остается механическая стрижка овец[1]. Состояние здоровья стригателя во многом зависит от обеспечения безопасных условий и охраны труда на рабочем месте, от наличия и интенсивности вредных и (или) опасных производственных факторов производственной среды и трудового процесса (ВОПФ).**

Ранее (до 2014 года) в России оценивались условия труда работников в результате аттестации рабочих мест по условиям труда по оценочным параметрам, учитывающим уровни вредных факторов, травмоопасность, обеспеченность средствами индивидуальной защиты. Причем выбор вредных факторов и измерение уровней факторов производил сотрудник аттестующей организации.

Для стригателя, занятого на машинной стрижке овец, – это тяжесть труда, микроклимат (повышенная температура воздуха, сквозняки, пониженная влажность воздуха), локальная ви-

брация от стригальной машинки, производственный шум, содержание в воздухе рабочей зоны аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (пыли шерстной) и химического фактора (концентрации аммиака).

При наличии превышения измеренных параметров над гигиеническими нормами, рабочее место оценивалось классом условий труда вредны – 3 (со степенями от 3.1 до 3.4), работник за счет средств работодателя посылался на обязательные медицинские осмотры, получал гарантии и компенсации за вредные условия труда.

В 2014 году в России произошла перестройка всей системы оценки условий труда, оценочных параметров и регулирования условий труда, назначения гарантий и компенсаций за вредные условия труда. Рассмотрим особенности современного подхода к оценке условий труда оператора овцеводческих комплексов и механизированных ферм, занятого на стрижке овец и выполняющего работу стригателя.

Согласно статьи 212 Трудового кодекса Российской Федерации в обязанности работода-

теля по обеспечению безопасных условий и охраны труда входит проведение специальной оценки условий труда (СОУТ) в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда.

К основным законодательным актам по СОУТ, касающихся работников, можно отнести Федеральные законы от 28.12.2014 № 423-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и № 421-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ в связи с принятием федерального закона «О специальной оценке условий труда», а также приказ Минтруда России от 21.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, формы отчета комиссии по проведению специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (далее Методика СОУТ).

СОУТ является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации ВОПФ и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных гигиенических нормативов условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения СОУТ устанавливаются классы (подклассы) условий труда (УТ) на рабочих местах согласно Методике СОУТ.

Под идентификацией потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов понимаются сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами производственной среды и трудового процесса, предусмотренными Классификатором вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее – Классификатором ВОПФ), являющимся приложением Методики СОУТ.

Идентификация потенциально возможных ВОПФ не осуществляется в отношении рабочих мест, на которых по результатам ранее проведенных аттестации рабочих мест по условиям труда или специальной оценки условий труда были установлены вредные и (или) опасные условия труда.

Предположим, что на предприятии ранее не проводилась аттестация рабочего места стригали по условиям труда и не назначались гарантии и компенсации за работу с вредными и (или) опасными условиями труда. Тогда при проведении СОУТ идентификация такого рабочего места экспертом обязательна.

Проанализируем ВОПФ и дадим некоторые рекомендации по идентификации рабочего места стригали, занятого машинной стрижкой овец в условиях помещения стригального пун-

кта в теплый период года. Категории работ по интенсивности энергозатрат организма III, т.е. выполняются работы с интенсивностью энергозатрат более 250 ккал/ч (более 290 Вт), связанные с постоянными передвижениями, а также перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей[2].

При идентификации потенциально ВОПФ экспертом должны учитываться на рабочем месте стригали:

- производственное оборудование (стригальная машинка, агрегат), материалы и сырье (овечья шерсть, смазочные материалы), используемые работниками и являющиеся источниками ВОПФ, которые идентифицируются и при наличии которых проводятся обязательные медицинские осмотры работников;
- результаты ранее проводившихся на данных рабочих местах исследований (испытаний) и измерений ВОПФ;
- случаи производственного травматизма и (или) установления ПЗ, возникшие в связи с воздействием на работника на его рабочем месте ВОПФ – здесь стоит учитывать частоту суставных и мышечных заболеваний;
- предложения работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально ВОПФ – можно предложить оформить решение комиссии предприятия провести при СОУТ дополнительно оценку параметров микроклимата на рабочем месте, локальной вибрации.

Сравнение с Классификатором ВОПФ с учетом сносок дает следующую картину идентифицированных потенциальных ВОПФ:

1. Тяжесть трудового процесса идентифицируются как вредные и (или) опасные факторы на рабочем месте стригали, так как работник осуществляет выполнение обусловленных технологическим процессом (трудовой функцией) работ по поднятию и переноске грузов вручную, работ в вынужденном положении или положении «стоя».
2. Световая среда (освещенность рабочей поверхности при искусственном освещении).

Результаты измерения освещенности рабочей поверхности согласно Методике СОУТ следует сравнивать с нормами из СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Однако в этом нормативном документе в настоящее время отсутствуют нормы по животноводческим (в т.ч. овцеводческим) помещениям.

Микроклимат не идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор, так как рабочее место стригали расположено в закрытом производственном помещении (механизированном стригальном пункте), на которых отсутствует технологическое оборудование, являю-



щееся искусственным источником тепла и (или) холода (за исключением климатического оборудования для создания комфортных УТ).

Виброакустические факторы не идентифицируются как вредный и (или) опасный фактор, так как источник виброакустических факторов – электростригальная машинка является источником шума и локальной вибрации на рабочем месте, но специалистами СОУТ относится не к технологическому оборудованию, а к ручным электроинструментам. Кроме того, уровень гигиенической нормы шума установлен Методикой СОУТ – 80дБА (что значительно превышает ранее действовавшие нормы) и заведомо будет выше фактических уровней шума от машинки и от животных.

Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) овечьей шерсти, органической пыли природного происхождения, не идентифицируется как вредный и (или) опасный фактор, так как на рабочем месте стригалы не осуществляется производство в технологическом процессе пылящих веществ, относящихся к АПФД, а также не эксплуатируется оборудование, работа на котором сопровождается выделением АПФД. Уровень загазованности (аммиак) при соблюдении обязательных ветеринарных мероприятий по очистке полов под щелевым настилом для овец, подлежащей вентиляции (в летнее время все проветривается) также не будет идентифицироваться как потенциальный ВОПФ.

Поэтому идентифицироваться и идти под измерения и оценку условий труда стригалы будут только показатели тяжести трудового процесса (физическая динамическая нагрузка; масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную; стереотипные рабочие движения; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса; перемещение в пространстве). Идентификацию следует проводить именно в напряженный период сезона стрижки овец.

Если ВОПФ на рабочем месте стригалы идентифицированы, то комиссия принимает решение о проведении исследований (испытаний) и измерений данных ВОПФ. Исследования (испытания) и измерения фактических значений ВОПФ осуществляются испытательной лабораторией (центром), экспертами организации, проводящей СОУТ.

По результатам проведения измерений ВОПФ экспертом осуществляется отнесение УТ на рабочем месте стригалы по степени вредности и (или) опасности к классу (подклассу) УТ, с учетом степени отклонения фактических значений ВОПФ, полученных по результатам проведения их измерений от гигиенических нормативов УТ и продолжительность их воздействия на работника в течение рабочего дня (смены).

Следует обратить внимание на отсутствие в современном порядке проведения СОУТ оценки травмоопасности рабочего места – как са-

мого оборудования (с электроприводом, с подвижными элементами)[3] и рабочего места, так элементов организации труда[4]–режима труда и отдыха; качества обученности стригалы, руководителя работ по охране труда, по электробезопасности, по пожарной безопасности. Не предусмотрена при СОУТ и оценка профессиональных рисков.

Выводы:

1. При проведении СОУТ идентификация потенциальных вредных и (или) опасных) производственных факторов на рабочем месте оператора овцеводческих комплексов и механизированных ферм, занятого на стрижке овец в качестве стригалы, экспертом обязательна. Идентификацию следует проводить именно в напряженный период сезона стрижки овец.
2. Результаты измерения освещенности рабочей поверхности следует сравнивать с нормами из СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Однако в этом нормативном документе в настоящее время отсутствуют нормы по животноводческим (в т.ч. овцеводческим) помещениям.
3. При специальной оценке условий труда оператора овцеводческих комплексов и механизированных ферм, занятого на стрижке овец в качестве стригалы, идентифицироваться и измеряться будут показатели тяжести трудового процесса (физическая динамическая нагрузка; масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную; стереотипные рабочие движения; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса; перемещение в пространстве).
4. Возможно расширение перечня измеряемых ВОПФ (параметров микроклимата на рабочем месте, локальной вибрации) на рабочем месте стригалы путем оформления решения комиссии предприятия по предложениям работников по осуществлению на их рабочих местах идентификации потенциально ВОПФ. Это позволит учесть эти факторы (при превышении уровней над гигиеническими нормами) при обязательных периодических медицинских осмотрах, предотвратить развитие возможных профессиональных заболеваний стригалей.
5. В целях повышения травмобезопасности в организации следует повышать надежность применяемого оборудования, производственную дисциплину, не формально проводить инструктажи по охране труда, проводить трехступенчатый производственный контроль, оценку производственных рисков и повышать роль системы управления охраны труда в целом.

**Литература**

1. Шишина И. А. Обоснование параметров режущего аппарата машинок для стрижки овец на заданную высоту среза шерсти : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Зерноград : РИО АЧГАА, 2001. 22 с.
2. Шишина И. А. Анализ рабочей позы стригальщика // Совершенствование процессов и технических средств в АПК. Зерноград, 2003. С. 170–171.
3. Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И. А. Повышение надежности и перспективы производства стригальных машинок в России // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 2 (14). С. 12–14.
4. Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И. А. Обеспечение надежности биотехнической системы «Человек – Машина – Животное» в технологическом процессе стрижки // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 2 (14). С. 15–19.

**References**

1. Shishina I. A. Justification settings comb and cutter of the sheep shearing machine provides the desired height of cut of wool. Ph.D. thesis in Technical Sciences. Zernograd, 2001. P. 22.
2. Shishina I. A. Analysis of the sheep Shearer body strain // Improvement of processes and technical means in the agro-industrial complex. Zernograd, 2003. P. 170–171.
3. Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I. A. Ways of reliability increase and some prospects for production of the shearing equipment in Russia // Agricultural bulletin of Stavropol region. 2014. № 2 (14). P. 12–14.
4. Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I. A. Reliable biotechnical system «Man–Machine–Animal» in technological shearing processes // Agricultural bulletin of Stavropol region. 2014. № 2 (14). P. 15–19.

УДК 621.797:631.3.072

**Шишурин С. А., Семочкин В. С., Сафонов В. В., Гурьев А. Е.**

Shishurin S. A., Semochkin V. S., Safonov V. V., Guriev A. E.

## **СТРУКТУРА И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**

### **STRUCTURE AND PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITE GALVANOCHEMICAL COATINGS**

Статья посвящена исследованию влияния нанодисперсных порошков металлов и сплавов на физико-механические свойства никелевых покрытий полученных химическим путем. Представлены результаты исследований влияния концентрации нанодисперсных частиц оксида алюминия и полититаната калия в стандартных кислых растворах никелирования на физико-механические свойства и структуру полученных покрытий.

**Ключевые слова:** химические покрытия, нанодисперсные порошки, износостойкость, микротвердость, оптимальные режимы, термообработка.

Article is devoted influence research nanodisperse powders of metals and alloys on physico-mechanical properties of nickel coverings received by a chemical way. Results of researches of influence of concentration nanodisperse particles aluminum and potassium in standard sour solutions of nickel plating on physico-mechanical properties and structure of the received coverings are presented.

**Key words:** Chemical coverings, nanodisperse powders, wear resistance, microhardness, optimum modes, heat treatment.

**Шишурин Сергей Александрович –**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Надёжность и ремонт машин»  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова,  
г. Саратов  
Тел.: +7-917-980-42-49  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**Семочкин Владимир Сергеевич –**

старший преподаватель кафедры  
«Надёжность и ремонт машин»  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова,  
г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**Сафонов Валентин Владимирович –**

доктор технических наук, профессор кафедры  
«Надёжность и ремонт машин»  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова,  
г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: safonow2010sgau@yandex.ru

**Гурьев Александр Евгеньевич –**

аспирант кафедры «Надёжность и ремонт машин»  
Саратовский государственный  
аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова,  
г. Саратов  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**Shishurin Sergey Aleksandrovich –**

Ph.D in Technical Sciences, Docent of Department  
«Reliability and repair of machines»  
of Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Professional Education  
«Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov»,  
Saratov  
Тел.: +7-917-980-42-49  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**Semochkin Vladimir Sergeevich –**

Senior Teacher of Department  
«Reliability and repair of machines»  
of Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Professional Education  
«Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov»,  
Saratov  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**Safonow Valentin Vladimirovich –**

Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Head of Department «Reliability and repair of machines»  
of Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Professional Education  
«Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov»,  
Saratov  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: safonow2010sgau@yandex.ru

**Guriev Aleksandr Evgenevich –**

Ph.D. student of Department «Reliability and repair  
of machines» of Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Professional Education  
«Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov»,  
Saratov  
Тел.: (8452) 74-96-56  
E-mail: s.shishurin@gmail.com

**В**осстановление работоспособности и повышение межремонтного ресурса деталей машин и отдельных механизмов – важнейшая задача ремонтного производства.

В процессе эксплуатации машин множество отказов происходит из-за изнашивания прецизионных деталей, таких как золотники гидрораспределителей, запорные клапаны, плунжеры насосов. Причинами, вызывающими их износ

и выход из строя, являются: знакопеременные нагрузки в процессе работы, заедание, схватывание, воздействие коррозионной среды и др. [3]

Применяемые в настоящее время способы восстановления высокоточных деталей имеют ряд недостатков (коробление при нагреве, трудоёмкость процесса, низкая эффективность). К наиболее перспективным способам восстановления относятся в первую очередь нанесение композиционных химических покрытий (КХП) на основе никеля, позволяющие наносить равномерные покрытия без дендритов, обладающие высокими физико-механическими свойствами [1, 3, 4].

КХП представляют собой химически осажденную матрицу с заданным распределением в ней различных порошкообразных материалов. Частицы порошка, вводимые в раствор никелирования, осаждаются вместе с матрицей на поверхности детали, образуется покрытие с улучшенными свойствами [2].

Физико-механические свойства композиционного покрытия на основе никеля зависят от свойств, вводимых в раствор дисперсных частиц [1]. В таблице представлены нанодисперсные порошки (НДП) металлов и сплавов, влияющие на физико-механические свойства получаемых покрытий.

Таблица – Дисперсные материалы, влияющие на физико-механические свойства композиционных покрытий

| Свойства покрытия           | Дисперсные материалы                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Твердость и износостойкость | $\text{Al}_2\text{O}_3$ , WC, $\text{ZrO}_2$ , TiC, $\text{HfB}_2$ , $\text{ZrB}_2$ , $\text{B}_4\text{C}$ , BN, B, $\text{Cr}_3\text{B}_2$ , ZrC, $\text{ThO}_2$ , $\text{CeO}_2$ , TaC, $\text{WS}_2$ , алмаз |
| Жаростойкость               | $\text{Al}_2\text{O}_3$ , $\text{SiO}_2$ , C, B, $\text{B}_4\text{C}$ , $\text{ZrO}_2$                                                                                                                          |
| Коррозионная стойкость      | B, $\text{ZrB}_2$ , $\text{Al}_2\text{O}_3$ , SiC                                                                                                                                                               |
| Антифрикционность           | B, $\text{CuF}_2$ , WC, $\text{MoS}_2$ , BN, $\text{BaSO}_4$ , ПВХ, ПЭ, $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{nTiO}_2$                                                                                                |
| Термостойкость              | Оксиды, карбиды                                                                                                                                                                                                 |
| Пористость                  | $\text{Ni}(\text{CO})_4$                                                                                                                                                                                        |
| Самосмазывание              | $\text{MoS}_2$ , BN, $\text{WS}_2$ , слюда, $\text{CaF}_2$                                                                                                                                                      |
| Теплопроводность            | Политетрафторэтилен                                                                                                                                                                                             |
| Эрозионная стойкость        | Карбиды                                                                                                                                                                                                         |
| Прочность                   | $\text{Al}_2\text{O}_3$ , SiC                                                                                                                                                                                   |
| Сопротивление схватыванию   | B                                                                                                                                                                                                               |

На кафедре «Надежность и ремонт машин» (ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ») на протяжении многих лет проводится работа по созданию и исследованию композиционных покрытий на основе различных металлов с улучшенными физико-механическими свойствами [3].

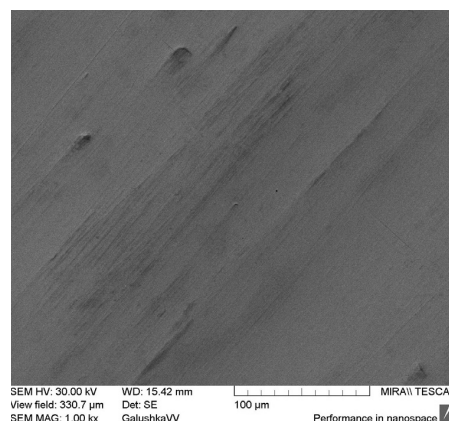
В процессе проведения исследований оценку и выбор наиболее эффективных дисперсных материалов производили по микротвердости,

износо- и коррозионности исследуемых покрытий.

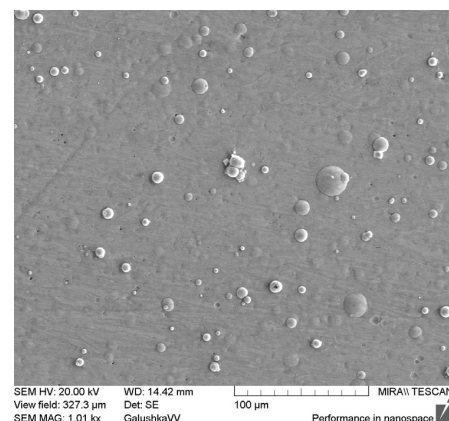
Для получения покрытий с улучшенными физико-механическими свойствами необходимо определить оптимальные концентрации и режимы нанесения покрытия.

Структуру полученных покрытий и их химический состав изучали на исследовательском комплексе, на базе растрового электронного микроскопа «MIRAII TESCAN» (Чехия).

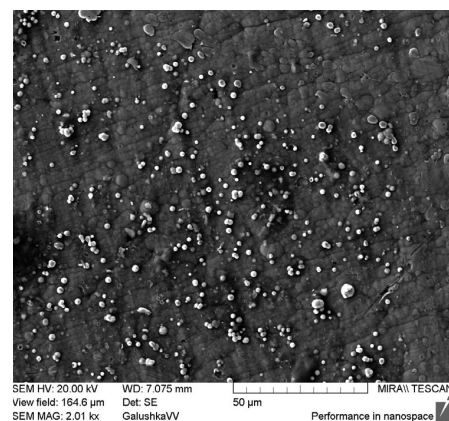
На рисунке 1 представлен внешний вид полученных покрытий никеля.



а)



б)



в)

Рис. 1. Внешний вид химических покрытий никеля: а – стандартное (базовое) покрытие (x1000); б – КХП при концентрации порошка 0,3 г/л (x1000); в – КХП при концентрации порошка 1 г/л.



Из представленных фотографий видно, что структура композиционных покрытий сильно отличается от структуры стандартных (базовых). Это является следствием воздействия дисперсных материалов на формирующееся покрытие.

Определение оптимальных условий нанесения покрытий и концентрации частиц дисперсной фазы в растворе проводили с применением метода математического планирования эксперимента.

В качестве параметра оптимизации была принята микротвердость полученных покрытий ( $y$ ), так как она в значительной мере определяет сопротивление покрытия износу.

В качестве факторов, оказывающих наибольшее влияние на параметр оптимизации, были выбраны следующие: концентрация НДП оксида алюминия ( $x_1$ ), концентрация НДП полититаната калия ( $x_2$ ), температура последующей термообработки покрытия ( $x_3$ ).

В результате проведения соответствующих экспериментов и математических расчетов было получено уравнение, описывающее процесс нанесения покрытий с физическими переменными:

$$y = 493,1 - 723,9 \cdot x_1 - 2548,9 \cdot x_2 - 2,9 \cdot x_3 + \\ + 1287,5 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,53 \cdot x_1 \cdot x_3 + \\ + 1,31 \cdot x_2 \cdot x_3 - 540 \cdot x_1^2 - 5727,5 \cdot x_2^2 - \\ - 0,0057 \cdot x_3^2, \quad (1)$$

По полученному уравнению была построена поверхность отклика в исследуемом факторном пространстве (рис. 2).

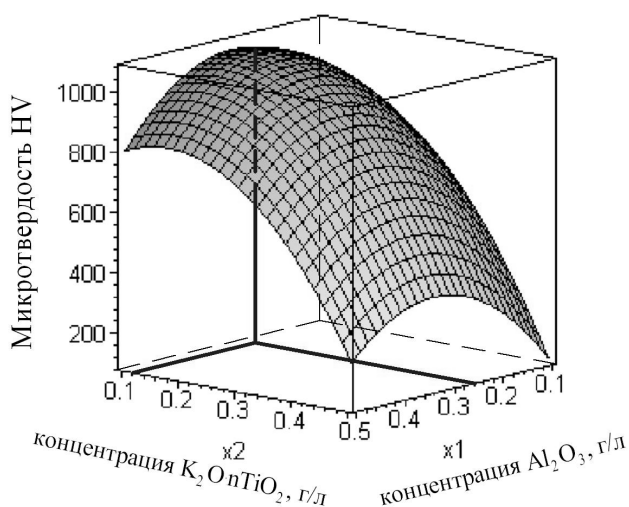


Рис. 2. Поверхность отклика

Дифференцирование уравнений регрессии, нахождение экстремумов и построение поверхности отклика проводили с помощью пакета программ "Maple 14".

В результате проведенных расчетов были определены оптимальные режимы и концентрации дисперсной фазы, позволяющие достичь микротвердости покрытия 1000 HV, что в 1,9 раза выше, чем у стандартного (базового) покрытия химического никеля.

С целью определения элементного состава полученных покрытий, были проведены исследования по определению их химического состава. В основу анализа полученного покрытия положено явление дифракции отраженных электронов. Исследования проводили на образцах в виде пластинок. На поверхности исследуемых покрытий выбирали по несколько контрольных точек, в которых производили регистрацию химических элементов.

На рисунке 3 представлены диаграммы количественного состава композиционного и базового покрытия никеля.

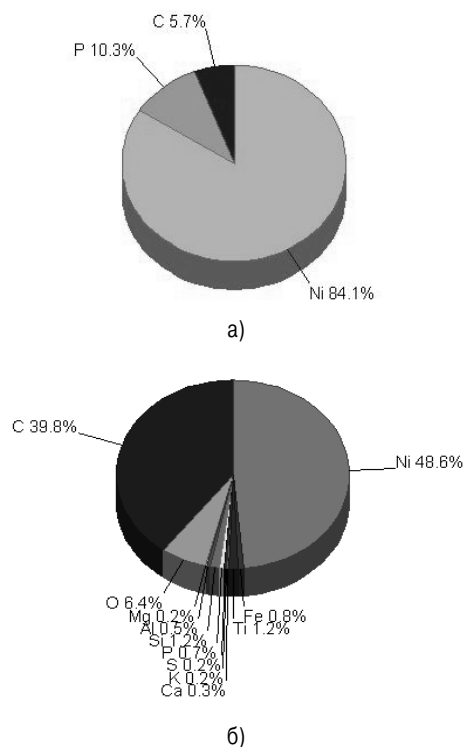


Рис. 3. Количественные данные по химическому составу базового (а) и композиционного (б) покрытий никеля

Из представленных данных видно существенное различие между химическими составами покрытий.

В составе базового покрытия никеля основными элементами являются никель и фосфор. У композиционного покрытия никеля, кроме основных элементов, в составе выявлены – алюминий, титан и калий и тд.

Сравнительные испытания покрытий на износостойкость проводили на машине трения МИ-1М по схеме «ролик – колодка» согласно ГОСТ 23.224-86. Колодки изготавливали из серого чугуна СЧ 20, ролики – из среднеуглеродистой стали 40. На ролик наносили раз-



работанные композиционные покрытия. Исследованиям подвергали образцы, покрытые композиционным и чистым химическим покрытием. В качестве смазочного материала применяли масло индустриальное И-20. Продолжительность испытаний составляла 6 ч при нагрузке 800 Н. На ролик наносили покрытия, колодку оставляли без изменения. Испытаниям подвергали образцы, покрытые композиционным и чистым покрытием химического никеля. Износ образцов определяли взвешиванием на аналитических весах марки ВЛА-200М с точностью измерения  $1 \cdot 10^{-4}$  г.

В результате проведения испытаний было установлено, что, средний износ образцов по массе с композиционным покрытием в 1,5 раза меньше, чем износ образцов, покрытых чистым никелем. Момент трения у образцов с компози-

ционным покрытием в 1,2 раза ниже, чем у образцов с базовым покрытием.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно утверждать, что при восстановлении и упрочнении деталей машин целесообразно применять композиционные покрытия, позволяющее получать высокую твердость и износостойкость восстановленных слоев.

Из вышеизложенного, можно сделать вывод, что композиционные покрытия являются перспективными для упрочнения и восстановления ресурсопределяющих деталей агрегатов машин. Применение НДП при получении композиционных покрытий позволит вторично использовать дорогостоящие детали и существенно повысить их долговечность в условиях эксплуатации.

### Литература

1. Сафонов В. В., Годунов Н. Б., Шишурин С. А., Семочкин В. С. Восстановление и упрочнение деталей сельскохозяйственной техники с применением новых материалов // Ремонт, восстановление, модернизация. 2012. № 8. С. 36–40.
2. Сафонов В. В., Шишурин С. А., Годунов Н. Б., Семочкин В. С. Нанокomпозиционные никель-фосфорные покрытия с улучшенными эксплуатационными свойствами // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2011. № 12. С. 56–58.
3. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления повышения надежности и эффективности технологических процессов в АПК : монография. Ставрополь, 2012. 376 с.
4. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Васин В. А. Повышение эффективности дизельной топливной аппаратуры // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 7. С. 43–45.

### References

1. Safonov V. V., Godunov N. B., Shishurin S. A., Semochkin V. S. Restoring and strengthening parts of agricultural equipment with application of new materials // Repair, rehabilitation, modernization. 2012. № 8. P. 36–40.
2. Safonov V. V., Shishurin S. A., Godunov N. B., Semochkin V. S. Nanocomposite nickel-phosphorous coating with improved performance characteristics // Bulletin Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Saratov State Agrarian University by N. I. Vavilov». 2011. № 12. P. 56–58.
3. Lebedev A. T. Saving directions of increase of reliability and efficiency of technological processes in agriculture : monograph. Stavropol, 2012. 376 p.
4. Lebedev A. T., Lebedev P. A., Vasin V. A. The efficiency of diesel fuel equipment // Tractors and agricultural machinery. 2011. № 7. P. 43–45.

УДК 658.26:631.171

**Юров А. И., Фиापшев А. Г., Кильчукова О. Х.**

Yurov A. I., Fiapshev A. G., Kilchukova O. K.

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ – СТИМУЛ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА И ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА**

### **RESOURCE SAVING AND ECOLOGY – STIMULUS OF ECONOMIC GROWTH AND THE BASIS OF LIFE SAFETY OF THE REGION**

Основная мысль статьи сводится к индустриализации региона и «... как это сделать?»

В статье произведен обзор и анализ тематических выступлений и материалов международных конференций и форумов состоявшихся в СКФО и ЮФО за последний год. Наибольшее внимание уделяется ресурсосбережению, природоохранным вопросам, экологии региона и подготовке специалистов любого уровня отвечающих международным требованиям в различных сферах для работы в регионе. В качестве примеров приводится обсуждение наиболее актуальных проблем, которые уже приобрели или приобретают форму проектов также изложенных в статье.

Приводится наглядный пример по совместной целевой подготовке специалистов и их трудоустройству немецкими и российскими образовательными учреждениями по интегрированному ПМ с привлечением предпринимателей с обеих сторон. На примере немецкого дошкольного образования обсуждается вопрос о формировании устойчивого отношения к энергосберегающим и природоохранным технологиям, чего во многом не хватает Россиянам. Поднимается вопрос о поддержке целевого образования на государственном законодательном уровне. С помощью подобных рычагов можно более точно регулировать количество необходимых специалистов, что приведет к свертыванию программ по переподготовке и оказывать влияние на безработицу. Выдвигается один из комплексных подходов по индустриализации региона на основе энергосберегающих и природоохранных технологий, потенциала научных и технических разработок с использованием солнечной и альтернативной энергетики и других особых возможностей края.

**Ключевые слова:** индустриализация, инновационные технологии и проекты, энергосбережение, экология, подготовка специалистов и профессиональных модулей, интегрирование образовательных программ, солнечная и альтернативная энергия.

The main idea of the article is to industrialization in the region and

«... how to do it?»

In the article the overview and analysis of thematic presentations and materials of international conferences and forums held in the North Caucasian Federal district and southern Federal district for the last year. The greatest emphasis on resource conservation, environmental issues, ecology of the region and training of specialists of any level, which meets the international requirements in various areas in the region. As examples, the discussion of the most actual problems, which have already acquired, or take the form of projects outlined in the article.

Provides an obvious example of joint target training of specialists and employment of German and Russian educational institutions on integrated PM with the involvement of entrepreneurs from both sides. For example, the German pre-school education discussing the formation of a sustainable relationship to energy saving and environmental protection technology, which largely lacks the Russians. The question is raised about the support of targeted education at the state legislative level. With the help of levers, it is possible should more accurately adjust the number of necessary specialists, that will lead to the collapse of education plans on rehabilitation and impact on unemployment.

Nominated one of integrated approaches for the economic growth of the region on the basis of energy-saving and environmental technologies, the potential of scientific and technical developments with solar and alternative energy and other special features of the region.

**Key words:** industrialization, innovative technologies and projects, energy saving, ecology, training and professional modules, integration of educational programs, solar and alternative energy.

**Юров Алексей Иванович –**

кандидат технических наук, доцент  
кафедры теплотехники, гидравлики и охраны труда,  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8 962 492 50 80  
E-mail: alexyurov@list.ru

**Фиापшев Амур Григорьевич –**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий»  
ФГОУ ВПО КБГАУ им. В. М. Кокова, КБР  
Тел.: 8 903 490 32 88  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Кильчукова Олеся Хаутиевна –**

старший преподаватель кафедры  
«Энергообеспечение предприятий»  
ФГОУ ВПО КБГАУ им. В. М. Кокова, КБР  
Тел.: 8 960 431 40 65  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Yurov Alexey Ivanovich –**

Ph.D. in Technical Sciences, Professor of the Department  
«Heat engineering and hydraulics and labour  
protection», (the faculty of electrical engineering,  
FGOU VPO Stavropol state agrarian University)  
Тел.: 8(962) 492 50 80  
E-mail: alexyurov@list.ru

**Fiapshev Amur Grigoryevich –**

Ph.D. in Technical Sciences, associate Professor, Department  
«Energy maintenance of enterprises», FGOU VPO  
CBGAU them. V. M. Kokov, the CBR  
Тел.: 8 903 490 32 88  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Kilchukova Olesya Xautievnna –**

senior teacher of the Department «Energy maintenance  
of enterprises», FGOU VPO CBGAU them. V. M. Kokov,  
the CBR  
Тел.: 8 960 431 40 65  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Э**нергосбережение и энергоэффективность подняты сегодня на государственный уровень, включены в 5 стратегических направлений приоритетного технологического развития России и прописаны в Федеральном законе от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ. Поворот страны на энергосберегающий путь развития создаёт условия для появления на отечественном рынке сегмента потенциальных потребителей на энергосберегающее оборудование и солнечные энергетические установки. Уже появился реальный интерес у населения и можно ожидать появления массового спроса на соответствующие технологии и начать их продвижение на коммерческой основе.

Однако, ещё больший интерес появился у иностранных компаний, т. к. потенциал энергосбережения России – это «непаханое поле». [1, 3]

Вице-президент Международной финансовой корпорации /IFC/ Рейчел Кайт (заявление 1 сентября 2008 г): IFC намерена инвестировать в энергоэффективные проекты в России около 1 млрд дол. в ближайшие 3 года. Это проекты, связанные с возобновляемой энергией, энергоэффективностью, а также в создание “чистого” производства. IFC имеет богатый опыт предоставления консультационных услуг и реализации проектов через финансовый сектор в РФ. Так, за последние 3 года IFC предоставила через российские банки 200 млн. дол. на финансирование энергоэффективных проектов. “Мы договорились с российским правительством, что энергоэффективность станет приоритетом при осуществлении нами прямых инвестиций в РФ, инвестиций в финансовый сектор и при осуществлении консультационных услуг. Потенциал энергосбережения в России в результате реализации энергоэффективных проектов составляет 45 % всего объема потребляемых энергоресурсов. Потенциально сбережение может быть поистине громадным, и это обеспечит дальнейшее развитие экономики России в долгосрочном периоде, так как сохранит природные ресурсы на будущее, равно как и валютные резервы”. [4]

Оценка Всемирного банка, подразделением которого является IFC: На начальном этапе необходимые инвестиции российских компаний по внедрению мер энергоэффективности могут составить 320 млрд долл. Однако внедрение энергоэффективных технологий позволит сэкономить около 80 млрд долл в год, то есть в четырехлетнем периоде инвестиции полностью окупятся. Кроме того, энергоэффективная структура даст дополнительные возможности для экономического роста и примерный эффект может составить 120–150 млрд дол. в год в случае внедрения мер по энергоэффективности. Россия в свою очередь дополнительно получит технологии, которые можно будет продавать за рубеж. Таким образом, РФ может стать базой по экспорту технологий для все-

го мира, который движется в сторону большей энергоэффективности [2, 5].

Для решения такой сложной и комплексной задачи необходимо использовать следующие инструменты энергосбережения и энергоэффективности.

Инструменты повышения энергоэффективности.

1. Государственно-законодательные – принятие соответствующих законов;
2. Государственно-исполнительные – контроль за исполнением законов с использованием мер стимулирования и наказания (налоговые привилегии, стимулирующая система тарифов по энергосбережению при транспортировке энергии, передаче и преобразовании энергии, продаже, рациональном и оптимальном использовании);
3. В производстве средств производства, товаров народного потребления, продуктов – использование энергосберегающих технологий, машин и механизмов, АСУ и КИП, логистику;
4. При транспортировке энергии – использование энергосберегающих технологий, материалов, оборудования, КИП и АСУ;
5. При передаче и преобразовании энергии – технологий, оборудования, КИП и АСУ;
6. При продаже электроэнергии – технологий, АСУ, КИП;
7. При рациональном и оптимальном использовании – ВСЁ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННОЕ.

При наиболее полном выполнении вышеизложенного необходимо исключить влияние отрицательных моментов человеческого фактора во всех областях его деятельности, а это связано с обучением, подготовкой и переподготовкой квалифицированных кадров по различным специальностям и их взаимодействию. [2]

Основным полем деятельности в этом направлении является триада по сберегающим технологиям: электроснабжение, теплоснабжение и водоснабжение.

В соответствии с результатами мониторинга, проводимого с 2008 г. и занимаясь разработкой высокотехнологичных проектов, их внедрением с участием в различных конференциях, форумах, семинарах по всему Северному Кавказу, появилось понимание ситуации и порядка действий. Инициативы, предпринимавшие федеральными властями по ресурсосбережению, стали давать свои результаты – различные гранты на применение новых технологий в АПК и производственной сфере, использование опыта западных стран по энергосбережению, обмен специалистами, адаптация обучающих программ и ПМ. К сожалению, на местах, в отдалении центров, на периферии еще имеет место попустительское, безразличное и халатное отношение к предпринимавшим мерам и просто безразличная одноразовая эксплуа-

тация природных ресурсов.

Результативная положительная тенденция индустриализации Северного Кавказа была продемонстрирована на 3-ем Межрегиональном Форуме в г. Пятигорске в октябре 2013 г. Тематика форума точно соответствовала целям и задачам развития региона СКФО «Индустриализация Северного Кавказа: как это сделать?». Последние два года на различного уровня и направлении конференциях происходит интенсивное обсуждение и обмен насущными проблемами и предпринимаемыми действиями.

На последних, а именно: сентябрьской – в КБР, в г. Нальчике по теме «Экономические аспекты применения новых энергоэффективных техно-логий в альпийской зоне»; октябрьской – в г. Пятигорске на мультikonференции с тематикой «Проблемы и перспективы развития курортно – рекреационных комплексов России», обсуждались вопросы по следующим направлениям:

- международная конференция «Актуальные проблемы СКФО в условиях формирования туристско-рекреационного кластера»;
- международная конференция «Интеграция образовательного процесса НПО, СПО, ВПО и бизнеса в целях обеспечения кадрового потенциала туристско-рекреационного кластера СКФО»;
- 5-я Международная научная конференция «Системный синтез и прикладная си-нергетика».

Интересно отметить то, что стали обозначаться проблемы, общие, наиболее присущие для СКФО, неоднократно обсуждаемые в различных научных и общественных кругах. Впоследствии обширным кругом ученых, инженеров, преподавателей, предпринимателей начинали находить пути решения этих проблем, которые позже уже обрели форму проектов.

1. Оказалось, что в Новочеркасском Политехническом институте более десятка лет наблюдали за экологическими изменениями не в лучшую сторону озера Тамбукан вследствие потребительской и односторонней его эксплуатации. Был найден и разработан комплекс мероприятий по оздоровлению озера без прекращения его использования.
2. Пятигорским отделением СКФУ, кафедрой УИТС уже несколько лет назад разработан метод получения информации о состоянии литосферы региона, с помощью которого можно получать информацию, управлять и регулировать отбор минеральных вод независимо от места нахождения скважины. Метод апробирован на других моделях и запатентован д.т.н. Першиным И.М.

К теме об индустриализации, энергоэффективных технологиях в современном учреждении и организации Северного Кавказа, увеличении его привлекательности в различных

сферах жизнедеятельности. Решение вопроса «как это сделать» может осуществляться только комплексно с проработкой и подготовкой соответствующей программы, учитывающей широкопрофильную и целевую подготовку специалистов начального, среднего и высшего специального образования с привлечением бизнеса и работодателей. Возможно в дальнейшем на взаимовыгодных условиях целевое трудоустройство. Один из вопросов, который практически всегда возникает, когда речь ведется о внедрении новых технологий: «А кто будет осуществлять послегарантийное, дальнейшее профилактическое обслуживание и ремонт?». Естественно, необходимо усовершенствовать или создавать сопутствующие инфраструктуры и специалистов, которые будут их обслуживать. По нашим наблюдениям, сейчас это делается точно и одновременно без учета стороны «спроса» на долговременное сотрудничество и комплексность обслуживания. При таких обстоятельствах потребитель чаще обращается за товарами и услугами к известным западным брендам, которые в разы дороже отечественных. Однако, надо отметить, что западные инвесторы, разработчики стали идти на совместное сотрудничество по подготовке кадров и специалистов для дальнейшего предоставления услуг на нашем рынке, адаптации обучающих программ. Наши ученые-технари обращают ваше внимание на то, что отечественные разработки не хуже, а зачастую и лучше зарубежных и в разы дешевле. А дальнейшее комплексное обслуживание изделий и систем, как говорят, «оставляет желать лучшего», и эту ячейку рынка также могут занять чужие, а что будут делать свои? Отвечая на вопрос «КАК ЭТО СДЕЛАТЬ», для заинтересованных лиц предлагаются нижеперечисленные проекты.

1. Совместный проект: ООО «НПО СВД» г. Кисловодск, факультет «Дизайна» СКФУ г. Пятигорск (декан факультета Бондарь И.А.), факультет «Электроэнергетики» СтГАУ (кафедра теплотехники, гидравлики и ОТ, доцент кафедры, к.т.н. Юров А.И.), кафедра «Энергообеспечение предприятий» ФГБОУ ВПО «КБГАУ им. В.М. Кокова» г. Нальчик – по проектированию, дизайну, оснащению патентованными системами ГВСО и электричеством на солнечной энергии, их изготовлению и производству автономных модульных домиков для туристов, отдыхающих, чабанов и другого назначения.
2. Проект по открытию производства с проведенными банковскими оценками бизнес – плана следующих изделий:
  - стеклопластиковый профиль на пул-трузионных линиях различного назначения-трубный, строительный (оконный, дверной и др.), плоский, стеновой и крышный панельный;
  - солнечные коллекторы с модельным рядом по ценам (конкурентный по сто-



- имости и технологии производства по патентам № 2330217, № 2330218, патент № 2330217 получил правительственный грант в 2010 г. в КБР);
- фотоэлектрические панели (ФЭП, ФЭМ);
  - производство альтернативных изделий и продукции на том же оборудовании;
  - проектирование, монтаж и дальнейшее сопровождение по обслуживанию (ООО «НПО СВД»- научно-производственное объединение Солнце Вашему Дому», г.Кисловодск).
3. Проект – НИОКТР (научно – исследовательские, опытно-конструкторские, технологические работы, связанные с нанотехнологиями) по патенту № 2398162 в сфере изучения свойств, технических характеристик и получения готового изделия нового газопылевого высокотемпературного теплоносителя (ООО «НПО СВД»-научно-производственное объединение Солнце Вашему Дому», г. Кисловодск).
4. На кафедре ТГ и ОТ электроэнергетического факультета СтГАУ разрабатываются специальные модульные блоки для автономного тепло – и электрообеспечения газораспределительных станций (АГРС) любой пропускной мощности и конструкции используемых в системе Газпрома.
- По отчету ОАО «ГАЗПРОМ» за 2010 г. в стране десятки тысяч таких станций и 70 % из них выработали свой ресурс и подлежат капитальному ремонту или демонтажу. В 2012г. при проектировании и монтаже ЗАО «Став ГазСервис» АГРС-30 «Зеленчукская – 2» был произведен проектный экономический расчет по автономному энергообеспечению работы АГРС на солнечной энергии и по смете составляет 5.4 млн.руб. в год. Это достаточно внушительная цифра и это для одной станции. [5]

5. В научно-исследовательской лаборатории «Энергосберегающие технологии» кафедры «Энергообеспечение предприятий» КБГАУ им. В.М. Кокова проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по модернизации газопылевой установки. Нами проведены испытания опытных образцов установок, предназначенных как для отработки технологии процесса анаэробного сбраживания в лабораторных условиях, так и для промышленной переработки отходов птичника на фермерских хозяйствах. Конструктивные размеры метантенка устанавливаются исходя из потребностей крестьянских и фермерских хозяйств. Так для ООО КФХ «Хьюм-зэт» и ООО «ТерекАгро» Терского района Кабардино-Балкарской Республики с по-

головьем птиц 300 голов среднесуточный выход помета от одной головы птицы составляет 0,29 кг, суточный выход помета равен 86 кг тогда годовой объем помета, подлежащего переработке, составит 31,8 т.

Разработанная для этих хозяйств установка включает в себя метантенк объемом 2,44 м<sup>3</sup>, газгольдер и специальные приспособления, обеспечивающие его безопасную эксплуатацию. Анализы проводились с использованием физико-химических методов. Нами постоянно контролировалась величина кислотности, выход и состав газа, состав исходного сырья.

В результате проведенных исследований было установлено, что биоорганическое удобрение БУМ-2 оказывает положительное влияние на урожайность овощных культур. При оценке качества растительной продукции, наряду с содержанием важных для организма человека питательных веществ и витаминов, учитывается концентрация в ней таких ограничительных показателей, как нитраты и тяжелые металлы. Исследования показали, что при внесении возрастающих доз биоорганического удобрения БУМ-2 с 24 до 120 г/растение повышали содержание нитратов в плодах с 51 до 126 мг/кг сырой массы, т.е. в 2,5 раза. При этом увеличение концентрации нитратов в продукции не было адекватным повышению доз биоорганического удобрения БУМ-2.

При внесении оптимальной в данном опыте дозы биоорганического удобрения БУМ-2 100 г/растение содержание нитратов в плодах было ниже гигиенических нормативов качества и безопасности продовольственного сырья (400 мг/кг). При внесении оптимальных доз биоорганического удобрения БУМ-2 по сравнению с неудобренным контролем, снижалось содержание цинка, никеля и хрома. В целом содержание тяжелых металлов в овощах не выходило за пределы гигиенических нормативов, причем по цинку и меди оно было на порядок ниже допустимых значений.

Обобщение результатов научных исследований по агроэкологической оценке биоорганического удобрения БУМ-2 показывает, что он является высокоценным и экологически безопасным органическим удобрением. Содержит в своем составе необходимые для растений макроэлементы. С каждой тонной биоорганического удобрения вносится 38...40 кг NPK(азот, фосфор, калий), значительная часть питательных веществ представлена подвижными формами, что отличает его от других органических удобрений.

Биоорганическое удобрение БУМ-2 содержит также медь, цинк, кобальт, другие необходимые для растений микроэлементы, в то же время содержание тяжелых металлов невысокое, не превышает допустимых значений для почв. Биоорганическое удобрение БУМ-2 положительно характеризуется и с санитарной стороны, т.к. не содержит жизнеспособных се-



мян сорняков, гельминтов и патогенной микрофлоры.

При внесении в почву или грунт в оптимальных дозах улучшает их агрохимические и биологические свойства, повышает урожайность и качество овощных культур. Получаемая при этом растительная продукция содержит меньше нитратов по сравнению с сырым птичьим пометом и минеральными удобрениями.

Проведенные нами испытания, как на лабораторных, так и на опытных промышленных образцах, предназначенных для фермерского хозяйства, показали высокую их эффективность, а самое главное позволили решить целый ряд вышеуказанных проблем, связанных с экологическим воздействием на окружающую природную среду птичниками, расположенными на территориях фермерских хозяйств [6].

Все вышеизложенное указывает на необходимость безотлагательного комплексного подхода к решению вопроса «..как это сделать?» К сожалению, фонды, предоставляемые федеральным правительством в СКФО на соответствующие программы, из года в год расходуются не полностью или не по назначению. В первую очередь необходимо формировать у молодежи креативный образ мышления, направленный на бережливое отношение к природным ресурсам, на объективный анализ и быстрое внедрение инноваций в различных областях жизнедеятельности. Подобному подходу можно поучиться у немцев.

На межрегиональном Форуме «Энергоэффективные технологии в современном учреждении и организации на Северном Кавказе», проходившем в г. Нальчик, выступил Матис Ламмерт, руководитель проектов института образовательного менеджмента из Германии. В докладе «Опыт Германии в сфере повышения энергетической эффективности и развития энергоэффективных технологий»

ознакомил участников с учебным центром, оснащенным различным оборудованием для обучения специалистов монтажу устройств по альтернативной энергетике. Он рассказал об опыте создания на безвозмездной основе аналогичного центра в г. Новочеркасске, на базе Ростовского электротехнического колледжа. Там была установлена действующая «солнечная крыша», которая позволяет обучать в колледже специалистов по монтажу и техобслуживанию устройств получения тепловой и электрической энергии от солнца! Солнце в рамках человеческой жизни, думаю, является бесконечным, неиссякаемым источником энергии, его необходимо использовать! Солнечная энергия не несёт такого вреда планете, как углеводородные топлива и не стоит так дорого. Кроме того, немцы продемонстрировали воспитательно-образовательную программу (с 2-3 лет) дошкольного воспитания по бережливому отношению к природным ресурсам и энергии.[4]

На сегодня Российские компании, ожидающие дополнительных льгот и преференций в обмен на меры по снижению энергоёмкости производств, ждёт разочарование. Государственный резерв материальных стимулов заканчивается. У бизнеса есть выбор: либо научиться извлекать из энергоэффективности прибыль, либо покинуть рынок по причине неконкурентоспособности. Проводимая в последние годы Правительством Российской Федерации политика в области энергосбережения прямо обозначила высочайший приоритет вопроса энергосбережения и повышения энергоэффективности. Проведение мероприятий по энергоаудиту всегда связано с финансовыми и временными затратами, а результат может быть «0», т.е. отличный. Предприятие по энергозатратам находится в пределах нормативов. [2, 3]

### Литература

1. Никитенко Г. В., Коноплев Е. В., Коноплев П. В. Экономика применения систем автономного электроснабжения // Сборник научных трудов по материалам 77-й научно-практической конференции СТГАУ. Ставрополь, 2013 г. С. 95–103.
2. Логачева Е. А., Жданов В. Г., Шевякин Ю. В. Выявление резерва экономики электроэнергии – одна из главных задач энергоаудита // Сборник научных трудов по материалам 77-й научно-практической конференции СТГАУ. Ставрополь, 2013. С. 133–136.
3. Юров А. И. Анализ развития и использования солнечной энергетики в АПК // Материалы международной научно-практической конференции КБГСХА им. В. М. Кокова. Нальчик, 2011.
4. Юров А. И., Фиापшев А. Г., Булгарин В. Н., Соцкова Е. В. Создание блочных мобильных и стационарных энергетических мо-

### References

1. Nikitenko G. V., Konoplev E. V., Konoplev P. V. Economy of application of Autonomous energy supply systems // The collection of scientific papers of the materials of the scientific-practical conference of STGAU. Stavropol, 2013. P. 95–103.
2. Logacheva E. A., Zhdanov V. G., Shavaykin J. V. Identification of reserve power saving is one of the main tasks of the energy audit // Collection of scientific papers on the materials of the 77-th scientific-practical conference of STGAU. Stavropol, 2013. P. 133–136.
3. Yurov A. I. Analysis of development and use of solar energy in agriculture // Materials of the international scientifically-practical conference KBGAU them. V. M. Kokov. Nalchik, 2011.
4. Yurov A. I., Fiapshev A. G., Bulgarin V. N., Mrs. E. V. Creation of block of mobile and stationary energy modules for hot water

- дулей для систем горячего водоснабжения, отопления и электрообеспечения (ГВСО и Э) с использованием солнечной и альтернативной энергии в автономном режиме // Энергоэффективные технологии в современном учреждении и организации на Северном Кавказе. Возобновляемая энергетика в альпийской зоне : сборник материалов международного форума КБГУ. Нальчик, 2013.
5. Юров А. И., Фиапшев А. Г., Карданов Х. Х. Потребность и необходимость внедрения гелиоэнергетики российского производства на Северном Кавказе // Материалы Международной научно-практической конференции КБГСХА им. В. М. Кокова. Нальчик, 2011.
  6. Фиапшев А. Г., Хамоков М. М., Кильчукова О. Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств // Владимирский земледелец. 2012. № 2. С. 35–36.
- supply systems, heating and electric power (HWSSH and EP) with solar and alternative energy in offline mode // Energy efficient technologies in modern institution and organization in the North Caucasus. Renewable energy in the Alpine zone : The collection of materials of the international forum. Nalchik, 2013.
5. Yurov A. I., Fiapshev A. G., Kardanov X. X. The Need and the necessity of introduction of solar power engineering of the Russian production in the North Caucasus // Materials of the international scientifically-practical conference / KBGAU them. V. M. Kokov. Nalchik, 2011.
  6. Fiapshev A. G., Chumokov M. M., Kilchukova O. X. Development of alternative sources of energy saving farms // Vladimir farmer. 2012. № 2. P. 35–36.

УДК 619:616.5-002:636.32/38

**Багамаев Б. М., Крикун П. В.****Bagamaev B. M., Krikun P. V.**

## **ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ДЕРМАТИТАХ ОВЕЦ**

### **PATOLOGICHESKY CHANGES AT DERMATITIS SHEEP**

Изучение при эктопаразитозах овец, клинической картины проявления и патологических изменений проводили в овцеводческих хозяйствах пяти природно-климатических зон Ставропольского края. Для чего нами были обследованы овцеводческие хозяйства: Апанасенковского, Ипатовского, Шпаковского, Кочубеевского, Андроповского, Труновского районов Ставропольского края. В процессе многолетних проведенных нами исследований было установлено, что заболевания с преимущественным поражением кожного покрова паразитарной этиологии характеризуются сезонностью. При клиническом осмотре и вскрытии были выявлены следующие признаки: малокровье, истощение с уменьшением мышечной массы, подкожная клетчатка не имела жировых отложений, лимфатические узлы практически во всех случаях увеличены, трахея и бронхи заполнены густой слизистой жидкостью, в легких застойная гиперемия и отек, дистрофические изменения миокарда. При исследовании почек наблюдается сглаженность между корковым и мозговым слоями, в лоханке существенных изменений не обнаруживали. Печень значительно увеличена, дряблой консистенции.

При микроскопическом исследовании выявлено следующее: патологический процесс с поражением всех слоев кожного покрова, а смешанная инвазия (псороптоз и маллофагоз), при системном течении заболевания, изменениями кроме кожи и в лимфатических узлах, мышечной ткани и внутренних органах.

**Ключевые слова:** дерматит, овцы, инвазии, псороптоз, маллофагоз.

Studying at ektoparazitozah sheep, clinical picture manifestations and pathological changes were carried out in sheep farms five climatic zones of the Stavropol Territory. Why do we have examined sheep farms: Apanasenskovsky, Ipatovskogo, Shpakovsky, Kochubeevsky, Andropov, Trunovskogo districts of the Stavropol Territory. In the course of many years of our research, it was found that the disease mainly affecting the skin parasitic etiology characterized by seasonality. By clinical examination and autopsy revealed the following symptoms: anemia, exhaustion with reduced muscle mass, subcutaneous fat had no body fat, lymph nodes in almost all cases increased, trachea and bronchi are filled with thick mucous fluid in the lungs congestive hyperemia and edema, degenerative changes infarction. In the study of kidney observed flatness between cortical and medullary layers in the pelvis showed no significant changes. Significantly increased liver, flabby consistency.

On microscopic examination revealed the following: a pathological process involving all layers of the skin, and mixed infestation (Common scab and mallofagoz) in systemic course of the disease, except for changes in the skin and lymph nodes, muscle and internal organs.

**Key words:** dermatitis, sheep, invasii, psoroptos, mallofagoz.

**Багамаев Багама Манапович** –  
доктор ветеринарных наук,  
доцент кафедры терапии  
и фармакологии  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89282850245  
E-mail: Bagamaev60@mail.ru

**Крикун Петр Владимирович** –  
студент 5 курса  
факультета ветеринарной медицины  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 79282850245  
E-mail: Bagamaev60@mail.ru

**Bagamaev Bagama Manapovich** –  
Doctor in veterinary sciences,  
Associated Professor of Department of therapy  
and pharmacology  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Тел.: 89282850245  
E-mail: Bagamaev60@mail.ru

**Krikun Petr Vladimirovich** –  
5th year student  
Faculty of Veterinary Medicine  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Тел.: 79980876462  
E-mail: Bagamaev60@mail.ru

**К**линические наблюдения за опытным поголовьем и изучение патологических изменений при дерматитах паразитарной этиологии проводили на производственном и экспериментальном материале, неблагополучных по псороптозу и маллофагозу овец. Для этого нами были обследованы овцеводческие хозяй-

ства: Апанасенковского, Шпаковского, Кочубеевского, Труновского районов Ставропольского края [3.5].

Сезонную динамику псороптоза и маллофагоза овец изучали путем личных наблюдений за овцевоголовьем в хозяйствах, и с использованием статистических данных ежемесячных районных отчетов и отчетов краевого ве-

теринарного отдела. У овец, обследованных в январе-марте, нами выявлены интенсивностью поражения от единичных случаев до 50 %. При этом установить какую-либо закономерность по времени распространения заболевания нам не удалось. Но достоверно одно – экстенсивность поражения в основном обусловлена условиями кормления и содержания.

Систематические наблюдения за ходом развития патологического процесса среди овец дало следующее. В первую половину зимы постепенно увеличивалось количество больных, а во вторую – процесс особенно смешанной инвазии прогрессировал, причем быстрее там, где животные содержались теснее и скученнее. Среди молодняка заболевание распространялось быстрее, чем среди взрослых животных [4-6].

Патологические процессы, протекающие в кожном покрове овец при дерматитах паразитарного происхождения, в частности (псороптозе и маллофагозе), требуют глубокого изучения и разработки рациональных способов лечения для обеспечения быстрой и полноценной регенерации кожного покрова.

Поэтому перед нами была поставлена задача более детально провести обследование в первую очередь кожного покрова, а затем лимфатических узлов, мышечной ткани, в некоторых случаях внутренних органов овец при псороптозе и маллофагозе. Для проведения патоморфологических исследований было вскрыто более 40 голов овец в возрасте от 1 года до 2 лет. Нами были обследованы павшие и вынуждено убитые животные.

При вскрытии овец со смешанной инвазией в большинстве случаев наблюдались патологические изменения практически во всех органах и возрастных групп, причем более интенсивные изменения регистрировали у молодняка до 1 года. Макроскопическая картина выглядела следующим образом. Необходимо отметить, что во всех случаях наблюдали обширное малокровье, истощение, недоразвитость мышечной ткани, при этом масса тела уменьшена в среднем на 25-30 %. Подкожная клетчатка в большинстве случаев лишена жировых отложений. Все лимфатические узлы увеличены в объеме, на разрезе сочные, сероватого цвета. С поверхности разреза стекает мутновато-серая жидкость, рисунок строения слабо выражен. Наблюдали случаи, когда в процесс вовлекаются органы дыхания. Трахея и бронхи при этом заполнены густой слизью. В легких застойная гиперемия и отек. В отдельных случаях наблюдали дистрофия миокарда. При исследовании почек наблюдали сглаженность между корковым и мозговым слоями. В почечной лоханке слизистая набухшая, уплотненная. В просвете небольшое количество густой слизи. В печени изменения выражены также характерно, как и в других органах. Она увеличена в объеме, дряблой консистенции, с поверхности и на разрезе стекает красновато-коричневого цвета кровь,

рисунок строения слабо выражен. [3,5].

Микроскопическое обследование органов при дерматитах паразитарной этиологии выявили следующие патологические изменения. Во всех случаях, наблюдались изменения в кожном покрове и подкожной клетчатке. В острых случаях регистрировались преимущественно дистрофические и некротические процессы, в кожном покрове, иногда обнаруживали даже расслоение эпидермиса (рис. 1).

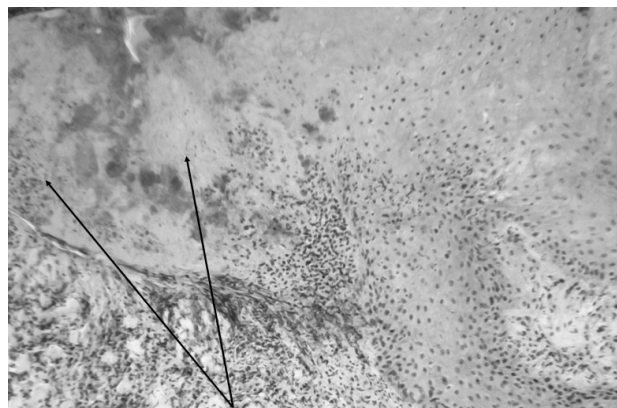


Рис. 1. Некроз кожного покрова при псороптозе и маллофагозе овец

В толще кожи и подкожной клетчатке при микроскопии срезов обнаруживались скопления отечной жидкости, особенно вокруг кровеносных сосудов, и лимфоидно-макрофагальную инфильтрацию. Прилегающая к эпидермису основа кожи отечная, инфильтрирована лейкоцитами (рис. 2).



Рис. 2. Инфильтрация кровеносных сосудов при дерматитах

Патологические изменения в мышечных волокнах, при интенсивном развитии процесса наблюдали в виде альтернативного миоцита с дистрофией и клеточными инфильтратами между ними (рис. 3).



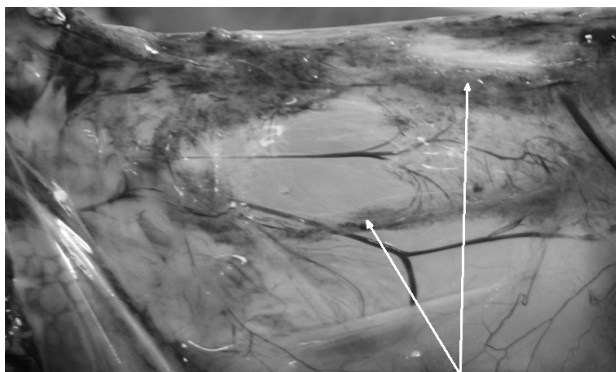


Рис. 3. Атрофия тимуса у ягненка при псороптозе

В патологический процесс, кроме этого, почти всегда вовлекались региональные лимфатические узлы, изменения в которых были характерны для серозного и серозно-геморрагического лимфаденита. Макропрепарат (рис. 4).



Рис. 4. Серозное воспаление лимфатического узла коленной складки при хроническом течении псороптоза

Очень часто нами было установлено, что патологические изменения охватывают не толь-

ко кожу и подкожную клетчатку, но и имели тенденцию к гиперплазии лимфоидных узлов (рис. 5).



Рис. 5. Гиперплазия лимфоидных фолликулов при псороптозе

Изучение клинической картины развития дерматитов паразитарной этиологии и патолого-морфологических изменений у овец за длительный период выявило следующее.

- 1) Эпизоотический процесс протекающий при дерматитах паразитарного происхождения характеризовался сезонностью болезни.
- 2) При эктопаразитозах в патологический процесс вовлекаются в основном кожный покров, а при смешанной инвазии (псороптоз, маллофагоз), иногда генерализованная форма псороптоза в виде поражение кожного покрова (более 60-70 % всей поверхности тела). При системном характере течения заболевания, изменения регистрировались в лимфатических узлах, мышечной ткани и внутренних органах (почках, печени, сердце, легких).

### Литература

1. Никольский С. Н., Потемкин В. И. Арахноэнтомозы сельскохозяйственных животных / под ред. проф. Н. И. Абуладзе // Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных. М., 1990. С. 382–399.
2. Акбаев М. Ш. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных. М. : Колос, 1994. 334 с.
3. Багамаев Б. М., Василевич Ф. И. Патоморфологические изменения при генерализованной форме псороптоза овец // Ветеринария и кормление. 2012. № 2. С. 50–51.
4. Кербабаев Э. Б. и др. Арахноэнтомозы с.-х. животных : учеб. пособие. М. : МГАВМиБ, 2000. 138 с.
5. Водянов А. А. От традиционных мероприятий к интегрированной системе борь-

### References

1. Nikolsky S. N., Potemkin V. I. Arachnoentomozy farm animals / ed. prof. N. I. Abuladze // Parasitology and parasitic diseases of farm animals. M., 1990. P. 382–399.
2. Akbayev M. S. Workshop on invasive diagnosis of animal diseases. – M. : Kolos, 1994. 334 p.
3. Bagamaev B. M., Vasilevich F. I. Pathological changes in generalized form of common scab of sheep // Veterinary and feeding. 2012. № 2. P. 50–51.
4. Kerbabayev E. B. et al. Arachnoentomozy agricultural animals studies. Benefit. M. : MGAVMiB, 2000. 138 p.
5. Vodyanov A. A. On traditional measures to combat the integrated system in sheep sorkoptoidozami // Topical issues of diagnosis, prevention and control of diseases of agricultural animals.: Sat



- бы с соркоптоидами в овцеводстве // Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы с болезнями с.-х. животных : сб. науч. тр. / Ставроп. СХИ. Ставрополь, 1999. С. 40–43.
6. Федота Н. В., Лотковская Т. Р. Сезонность проявления дерматитов // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных : сб. по материалам международной науч.-практич. конференции. Троицк : УГАВМ, 2005. С. 230–232.
- scientific. tr. / Stavrop. SHI. Stavropol, 1999. P. 40–43.
6. Fedota N. V, Lotkovskaya T. R. Seasonality manifestations of dermatitis // Actual problems of biology and veterinary medicine small pets : Sat Materials of the international scientific-practical conference. Troitsk : UGAVM, 2005. P. 230–232.

УДК 619:577.2

**Беляев В. А., Сафоновская Е. В., Шахова В. Н., Сыч Л. Ф., Дорохина А. А.****Belyaev V. A., Safonovskaya E. V., Shahova V. N., Sych L. F., Dorohina A. A.**

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ У КОБЕЛЕЙ**

### **MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF PATHOGENS OF INFECTIOUS DISEASES OF THE PROSTATE OF DOG MALES IN THE STAVROPOL REGION**

Патогенные микроорганизмы попадают в кровь и распространяются по всем тканям и органам. Благодаря достижениям современной фармакологии врачи научились бороться практически со всеми видами возбудителей инфекционных болезней с помощью антибиотикотерапии. Тем не менее, введенные в организм лекарственные средства, попадают в кровяное русло и связываются, главным образом, с альбуминами крови. Последующее проникновение лекарственных веществ в различные органы и ткани связано с преодолением физиологических защитных тканевых и клеточных гистогематических барьеров.

Одной из важных проблем ветеринарной медицины является получение здорового потомства, что напрямую зависит от здоровья репродуктивной системы организма потенциальных родителей. Немалую роль в обеспечении получения качественного биологического материала являются железы внутренней секреции, к таким, например, относится предстательная железа.

Репродуктивная система самцов одна из наиболее обособленных и защищенных от эндо- и экзогенного воздействия систем. Органы репродуктивной системы, а именно семенники, придаточные половые железы, в частности простата изолированы гистогематическими барьерами. Тем не менее, более 40 % самцов старшего репродуктивного возраста, а при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды и младшего, страдают от воспалительных, а иногда и аутоиммунных заболеваний репродуктивной сферы. К наиболее распространенным, относятся простатиты.

Следует учесть, что при большинстве патологий воспалительный процесс инициируется или осложняется внедрением патогенной, либо условно-патогенной микрофлоры. В терапии острых и хронических инфекционных простатитов следует учесть, что большинство существующих антибактериальных препаратов хорошо проникают в ткани «забарьерных» органов только на пике воспалительного процесса при снижении резистентности гистогематических барьеров. При разрешении воспалительного процесса резистентность барьеров повышается, и концентрация антибактериального препарата в тканях пораженного органа может снижаться ниже терапевтической, что способствует хронизации процесса. Кроме того, снижение резистентности барьеров в острой фазе может способствовать аутоиммунной агрессии. Итогом в любом случае является бесплодие. Из многочисленных литературных источников известно, что для лечения острого и хронического бактериального простатита существует весьма ограниченный список антибактериальных веществ, которые могут проникать через гематопростатический барьер и накапливаться в предстательной железе в концентрациях, достаточных для эрадикации возбудителя.

**Ключевые слова:** простатит, инфекции, диагностика, гистогематический барьер, проницаемость, антибактериальные препараты.

Pathogens enter the bloodstream and distributed to all tissues and organs. Thanks to advances in modern pharmacology doctors have learned to deal with almost all kinds of infectious diseases using antibiotics. However, drugs incorporated into organism enter the bloodstream and bind mainly to albumin. The subsequent penetration of drugs into the various organs and tissues associated with overcoming the physiological protective tissue and cell histohematogenous barriers.

One of the important problems of veterinary medicine is to obtain healthy progeny, which is directly depends on the health of reproductive system of potential parents. Significant role in providing of producing quality biological material are endocrine glands, such as, for example, the prostate gland.

Male reproductive system is one of the most isolated and protected from the endo-and exogenous impact systems. Reproductive organs, namely the testes, other genital glands, in particular prostate isolated by histohematogenous barriers. However, more than 40 % of males older reproductive age, and younger, under the influence of environmental factors, suffer from inflammatory and sometimes autoimmune diseases, of reproductive system. The most common include prostatitis.

Should be noted that in most pathologies inflammatory process is initiated or complicated by the introduction of pathogenic or conditionally pathogenic. In the treatment of acute and chronic infectious prostatitis should be noted that most of the existing antibacterial drugs well into the tissue «behind a barrier» organs only at the peak of the inflammatory process while reducing resistance of histohematogenous barriers. With resolution the inflammatory process barrier's resistance increases and the concentration of antibiotic in the tissues of the affected organ may fall below the therapeutic that promotes chronic process. Moreover, the reduction in the barrier's resistance in acute phase may contribute the autoimmune aggression. The result in any way is infertility. Numerous literature sources say for the treatment of acute and chronic bacterial prostatitis there is a very limited list of antimicrobials that can penetrate through the hematoeprostatic barrier and accumulate in the prostate gland in concentrations sufficient to bacterial eradication.

**Key words:** prostate, infection, diagnosis, histohematogenous barrier, permeability, antibacterial.

**Беляев Валерий Анатольевич** –  
доктор ветеринарных наук,  
декан факультета ветеринарной медицины,  
профессор кафедры терапии и фармакологии  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89283137306  
E-mail: valstavvet@yandex.ru

**Сафоновская Евгения Вячеславовна** –  
кандидат биологических наук,  
старший преподаватель кафедры терапии  
и фармакологии  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89289556292  
E-mail: evgeniasaf@yandex.ru

**Шахова Валерия Николаевна** –  
кандидат биологических наук,  
ассистент кафедры терапии и фармакологии,  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89054662167  
E-mail: lerik\_perev@mail.ru

**Сыч Лидия Федоровна** –  
аспирант третьего года обучения кафедры терапии и  
фармакологии  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89880985030  
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

**Дорохина Анастасия Александровна** –  
аспирант первого года обучения кафедры терапии  
и фармакологии  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 89614569925  
E-mail: dorohin.2012@inbox.ru

**Belyaev Valeriy Anatol`evich** –  
Doctor in Veterinary Sciences,  
Dean of the Faculty of Veterinary Medicine,  
Professor  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8 (8652) 28-67-38  
E-mail: valstavvet@yandex.ru

**Safonovskaya Evgeniya Vyacheslavovna** –  
Ph.D. in Biology  
Senior Lecture of Department  
of Therapy and Pharmacology  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8 (8652) 28-67-38  
E-mail: evgeniasaf@yandex.ru

**Shahova Valeria Nikolaevna** –  
Ph.D. in Biology  
Assistant of the Department of Therapy  
and Pharmacology  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8 (8652) 28-67-38  
E-mail: lerik\_perev@mail.ru

**Sych Lidiya Fedorovna** –  
Ph.D. Student of Department of Therapy  
and Pharmacology  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8 (8652) 28-67-38  
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

**Dorohina Anastasiya Alexandrovna** –  
Ph.D. Student of Department of Therapy  
and Pharmacology  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 89614569925  
E-mail: dorohin.2012@inbox.ru

**На данный момент, инфекционный острый и хронический простатит является одной из распространенных проблем в ветеринарной урологии. Существующие методы лечения позволяют избавлять животных от основных симптомов заболевания, но в последующем отмечаются рецидивы, что говорит о том, что внедрившийся микроорганизм не был полностью подавлен в органе-мишени, а это является существенным недостатком современной антибактериальной терапии простатита.**

При нарушении секреции предстательной железы и снижении резистентности из-за различных факторов, вероятность инфицирования значительно вырастает. Следует отметить, что бактерии обычно распространяются по восходящим путям из уретры, но также могут переноситься кровью и попадать в простату из семенников. Возникающий в таких случаях простатит нередко является сопутствующим или вторич-

ным заболеванием. По мере прогрессирования простатита могут образоваться абсцессы, что дополнительно может служить причиной нисходящей инфекции полового тракта. Поэтому при проведении клинического анализа и постановке диагноза, всегда следует учитывать, что у любого интактного кобеля и с инфицированными мочевыводящими путями следует подозревать сопутствующий простатит. Следует также отметить, что хронический простатит, как правило, следствие острого простатита. [7]

Для диагностики заболеваний простаты используют как лабораторные (анализ мочи, спермы, анализ крови), так и визуальные методы (рентгенография, урография, УЗИ). [3.4.6.7]

Из многочисленных литературных источников известно, что для лечения острого и хронического бактериального простатита существует весьма ограниченный список антибактериальных веществ, которые могут проникать через гематопростатический барьер и накапливаться в предстательной железе в концентрациях, до-

статочных для эрадикации возбудителя.

При выборе препарата необходимо принимать во внимание чувствительность микрофлоры к антибиотикам и pH секрета простаты. При лечении хронических бактериальных простатитов следует комбинировать методы повышающие иммунный статус организма, препараты способствующие повышению и снижению резистентности гематопростатического барьера для эффективности антибактериальных препаратов путем.[7]

Цель работы: провести микробиологические исследования предстательной железы у кобелей, с выявлением патогенной микрофлоры, инициирующей воспаление и определить чувствительность выделенных культур микроорганизмов к применяемым антибактериальным препаратам.

### Материалы и методы

С целью изучения антибактериальной активности антибиотиков мы провели исследования на базе научно-диагностического и лечебно-ветеринарного центра г. Ставрополь, ветеринарной клиники «Мокрый нос» г. Ставрополь, кафедры эпизоотологии и микробиологии, кафедры факультета ветеринарной медицины и секционного зала факультета ветеринарной медицины. Поступавших в стационар подвергали клиническому осмотру, для подтверждения и дифференциальной диагностики заболеваний предстательной железы применили инструментальные методы диагностики (ультразвуковая диагностика). На патологоанатомическом вскрытии, нами также были отмечены случаи возникновения хронического воспаления предстательной железы.

У животных больных хроническим простатитом был взят биологический материал (секрет предстательной железы или проводили биопсию). Для выявления возбудителя в тканях предстательной железы мы проводили посевы полученного биологического материала на питательные среды, дополнительно проводили микропирование мазков-отпечатков.

Образующиеся на поверхности агара колонии, в стерильных условиях смывали стерильным 0,9 % раствором NaCl. Полученную среду равномерно высевали на чашки Петри с заранее подготовленным агаром, распределяли по поверхности, остаток сливали. На подсушенную готовую среду выкладывали по 8 дисков, пропитанных антибактериальными препаратами четырех групп. Процедуру повторяли для каждой выделенной культуры. Учет реакции проводили по зоне задержки роста бактерий. После выявления патогенной микрофлоры проводили исследований по определению антибактериальной активности некоторых групп антибиотиков.

Для каждой выделенной культуры мы использовали антибактериальные препараты четырех групп:

Фторхинолоны (ципрофлоксацин), аминокликозиды (гентамицин), макролиды (азитро-

мицин), группа левомицетинов (хлорамфеникол).

### Результаты исследования.

В результате исследований, мы установили следующее: из 720 кобелей поступивших в научно-диагностический и лечебно-ветеринарный центра и из 447 кобелей поступивших в ветеринарную клинику «Мокрый нос» в течение 12 месяцев, на долю больных острым простатитом приходится 1 % (11 кобелей), а больных хроническим простатитом 21 % (245 кобелей). У животных был взят биологический материал (брали секрет предстательной железы или брали кусочек пораженного органа) и сделали высевы на питательные среды.

Было установлено, что в нашем регионе, воспаление предстательной железы наиболее часто вызывают следующие бактерии:

Грамотрицательные: семейство Enterobacteriaceae (E.coli 76 %, Klebsiella spp. 5 %, P.mirabilis 2 %, Proteus spp. 2 %, Enterobacter spp. 2 %), Enterococcus faecalis 3 %.

Грамположительные: кокковая микрофлора 3 %, S.aureus 2 %.

Криптогенные микроорганизмы: хламидии 1 %, уреаплазмы 1 %, трихомонады 2 %, кандиды 1 %.

Далее мы определяли чувствительность антибактериальных препаратов к выделенным культурам бактерий. Учет реакции проводили по зоне задержки роста бактерий в крестах. Установлено, что:

Таблица 1 – Учет реакции задержки роста

| Группы антибактериальных препаратов | Фторхинолоны (ципрофлоксацин) | Тетрациклины (тетрациклин) | Левомецетины (хлорамфеникол) | Аминокликозиды (гентамицин) |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Микроорганизмы:                     |                               |                            |                              |                             |
| Грамотрицательные:                  |                               |                            |                              |                             |
| E.coli                              | +++                           | +                          | +++                          | ++                          |
| Klebsiella spp.,                    | ++                            | +                          | +                            | +                           |
| P.mirabilis,                        | ++                            | ++                         | +                            | ++                          |
| Proteus spp.,                       | ++                            | +                          | ++                           | ++                          |
| Enterobacter spp.,                  | ++                            | ++                         | ++                           | +                           |
| Enterococcus faecalis.              | +++                           | –                          | +                            | ++                          |
| Грамположительные:                  |                               |                            |                              |                             |
| S. aureus                           | +                             | +                          | ++                           | ++                          |

+ слабо чувствительные, ++ чувствительные, +++ высокочувствительные, – неактивные.

Вывод: в нашем регионе самыми распространенными возбудителями хронического простатита являются бактерии E.coli 76 %, Klebsiella spp. 5 %, Enterococcus faecalis. Наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов, вызывающих хронический простатит в Ставропольском крае являются препараты следующих групп: фторхинолоны и тетрациклины.

**Литература**

1. Йин С. Полный справочник по ветеринарной медицине мелких домашних животных : пер. с англ. М. : ООО «Аквариум-Принт», 2008. 1024 с.
2. Лопаткин Н. А. Урология. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. С. 227–232.
3. Кузьменко В. В., Золотухин О. В., Кузьменко А. В., Мадькин Ю. Ю. Инфекционно-воспалительная патология предстательной железы : учебное пособие. Воронеж, 2010. С. 210.
4. Симпсон Дж., Ингланд Г., Харви М. Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. Издательство Софион, 2005
6. Ткачук В. Н. Хронический простатит. М. : Медицина для всех, 2006. С. 15–20.
7. Feldman E. C., Nelson R. W. (1996) Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. 2nd edition. W. B. Saunders, Philadelphia.
8. Хоришко П.А. Микроморфология кровоснабжения предстательной железы у собак // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. тр. науч. конф. 2010. С. 75-78.
9. Хоришко П.А. Практический подход к диагностике и лечению простатитов у собак // Вестник ветеринарии. 2004. Т. 30. № 3. С. 36-41.

**References**

1. Ying C. Complete Guide to veterinary medicine small pets / Per. from English. M. : ООО «Aquarium-Print», 2008. 1024 p.
2. Lopatkin N. A., Urology. M. : GEOTAR – Media, 2005. P. 227–232.
3. Kuz'menko V. V., Zolotukhin O. V., Kuzmenko A. V., Madykin Yu. Yu. Infectious – inflammatory pathology of the prostate : tutorial // Voronezh, 2010.
4. Simpson J., England G., Harvey M. Guidelines for reproduction and neonatology dogs and cats. Simpson, J., G. England, Harvey M. Publisher Sofion 2005
6. V. Tkachuk Chronic prostatitis. Tkachuk VN – M.: Medicine for everyone. 2006. – P. 15-20, p. 30-38, p. 64-101.
7. Feldman E. C., Nelson R. W. (1996) Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. 2nd edition. W. B. Saunders, Philadelphia.
8. Khorishko P. A. Micromorphology of blood supply to the prostate gland in dogs // Diagnosis, treatment and prevention of diseases of farm animals: Sat. tr. scientific. Conf. 2010. P. 75-78.
9. Khorishko P. A. A practical approach to the diagnosis and treatment of prostatitis in dogs // Bulletin of veterinary medicine. 2004. T. 30. № 3. P. 36-41.



УДК 619:616.993:595.421:599.322.2: 599.323.43

**Глазунов Ю. В., Домацкий В. Н., Глазунова Л. А.**

Glazunov Y. V., Domatsky V. N., Glazunova L. A.

## **БИОФЕНОЛОГИЯ ПРОКОРМИТЕЛЕЙ ЛИЧИНОК И НИМФ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ И ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ**

### **DEVELOPMENT TIMELINES BREADWINNERS LARVAL AND NYMPHAL TICKS IN FOREST-STEPPE AND TAIGA FOREST ZONE ZAURALYE**

Приведены сведения по фенологическим наблюдениям за мелкими млекопитающими, личинками и нимфами иксодовых клещей в Зауралье. Установлено, что на прокормление иксодовых клещей с треххозяинным циклом развития оказывают значительное влияние биотические и абиотические факторы. Среди абиотических факторов основное значение имеет количество осадков и температура окружающей среды, которые отличаются в различных природно-географических зонах Зауралья. Так, наиболее активно прокармливались преимаго клещей в лесостепной зоне, где климат наиболее мягкий, в отличие от таежно-лесной зоны, где показатели индекса обилия, как зверьков, так личинок и нимф клещей были ниже. К основному биотическому фактору, влияющему на трофические связи преимаго иксодид, относится количество прокормителей в природе. Пики численности мелких млекопитающих – основных прокормителей преимаго иксодид совпадают с пиками паразитирования, как личинок, так и нимф клещей в различных природно-географических зонах, что обеспечивает устойчивую цикличность развития клещей в природе.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, личинки, нимфы, мелкие млекопитающие, сезонная динамика.

The presents information on the phenological observations for small mammals, larvae and nymphs of Ixodes ticks in the Urals. Found that to feed the ticks with trehhozyainnym development cycle significantly affect biotic and abiotic factors. Abiotic factors of primary importance is the amount of precipitation and the ambient temperature, which differ in a variety of natural and geographical areas Zauralye. Thus, the most actively prokarmivalis preimago ticks in the forest-steppe zone, where the climate is mild, unlike the taiga forest zone where performance index of abundance, as animals, so larval and nymphal ticks were lower. Skip to main biotic factors affecting the trophic relations preimago ixodids refers amount prokormiteley in nature. Peaks of small mammals – the main prokormiteley preimago ixodids coincide with peaks of parasitism, both larvae and nymphs of ticks in different natural and geographical areas that provides a stable cyclical development of ticks in nature.

**Key words:** ticks, larvae, nymphs, small mammals, seasonal dynamics.

**Глазунов Юрий Валерьевич** –  
доцент кафедры инфекционных  
и инвазионных болезней животных  
Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья,  
г. Тюмень  
Тел.: (3452) 62-57-05  
E-mail: glazunovurii@mai.ru

**Домацкий Владимир Николаевич** –  
заведующий кафедрой инфекционных  
и инвазионных болезней животных,  
Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья,  
г. Тюмень  
Тел.: (3452) 62-57-07,  
E-mail: notgsha@mail.ru

**Глазунова Лариса Александровна** –  
доцент кафедры анатомии и физиологии  
Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья,  
г. Тюмень  
Тел.: (3452) 62-57-03,  
E-mail: larissa-tyumen@mail.ru

**Glazunov Yuri V.** –  
assistant professor of infectious  
and parasitic diseases of animals  
State Agrarian University  
of North Zauralye,  
Tyumen  
Tel.: (3452) 62-57-05  
E-mail: glazunovurii@mai.ru

**Domatsky Vladimir** –  
Head of the Department of Infectious  
and parasitic diseases of animals  
State Agrarian  
University of North Zauralye,  
Tyumen  
Tel.: (3452) 62-57-07  
E-mail: notgsha@mail.ru

**Glazunov Larisa** –  
Associate Professor,  
Department of Anatomy  
and Physiology  
State Agrarian University North Zauralye,  
Tyumen  
Tel.: (3452) 62-57-03  
E-mail: larissa-tyumen@mail.ru

**В**ведение. Иксодовые клещи – это высокоспециализированные кровососущие эктопаразиты, широко распространенные по всему земному шару. Всего

в мире насчитывается более 850 видов иксодовых клещей. Фауна иксодид России представлена 86 видами [1]. Патогенность этих паразитов складывается из способ-

**ности резервировать и передавать возбудителей инфекционных и инвазионных болезней человеку и животным, а также в механическом действии паразита на организм хозяина. Известно, что паразитирование клещей в пик их активности способно снизить привесы молодняка на 30–50 кг [2, 3].**

Особенностью цикла развития иксодовых клещей приуроченных к территории Зауралья является их треххозяинность, то есть, клещу в каждой стадии развития (личинка, нимфа и имаго) необходимо питаться на разных животных – прокормителях, что обуславливает зависимость развития паразита от экологии выкармливающих животных. Лабзиным В. В. и Наумовым Р. Л. [4], установлено, что трофические связи иксодовых клещей достаточно широки и имеют значительные вариации, от них и от особенностей процесса прокормления зависит дальнейшая судьба личинок и нимф и соответственно количество этих паразитов в природе.

Помимо биотических связей достаточно сильное влияние на численность популяции клещей оказывают абиотические факторы, так как запас голодных клещей в природе корректируется погодными условиями, в частности, дефицитом влажности и тепла [4–6].

Характерной особенностью Зауралья, в состав которого входит Тюменская область является значительная вариация в климате, из шести природно-климатических зон Западной Сибири, пять встречается в Тюменской области, что сильно влияет на общую характеристику климата региона. Считается, что Тюменский регион по климатической характеристике относится к самым сложным регионам России. Большая протяжённость территории с севера на юг даёт сразу несколько климатических поясов. [7,8].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение биофенологии личинок и нимф иксодовых клещей и их взаимоотношений с прокормителями в различных природно-климатических зонах Зауралья.

Материал и методы исследований. Изучение видового состава млекопитающих – прокормителей преимагинальных фаз иксодовых клещей проводили в период с апреля по октябрь в 2002–2014 годах в лесостепной и таежно-лесной зонах Тюменской области.

Для таёжно-лесной зоны характерно среднее количество осадков в 400–550 мм, средние температуры июля на севере 13–14°, а вблизи южной границы зоны около 18–19°. Продолжительность безморозного периода в северных районах – 75–80 дней, на юге возрастает до 115–120 дней.

Климат в лесостепной зоне континентальный. Средние температуры июля – от 18 до 20°, но летние максимумы доходят до 38–41°. Осадков выпадает от 300 до 450 мм [9, 10].

Фенологические закономерности и видовой состав потенциальных прокормителей в

изучаемых зонах выясняли путем сборов мелких млекопитающих. Мышиных и землеройковых отлавливали с помощью ловушек (плашки-давилки Геро). Сборы проводились, в основном, в районах летних пастбищ, на специально выделенных стационарных участках учёта, а частично во время маршрутных обследований других территорий. За время исследований отработано 7182 давилко-суток. Всего за период исследования отловлено 2026 особей разных видов млекопитающих (рис. 1).



Рис. 1. Отловленный зверек с личинками иксодовых клещей на теле

Обработка данных полученных при учете клещей проводилась по методике В.Н. Беклемишева [11]. За основные показатели численности паразитических членистоногих брались: индекс обилия (ИО) и индекс доминирования (ИД), а за вспомогательным – индекс встречаемости (ИВ), и показатель прокормления (ПП).

Результаты исследований. Ведущую роль в прокормлении иксодовых клещей в Зауралье играют мелкие млекопитающие, поэтому основное внимание при изучении биофенологии преимаго иксодовых клещей уделялось именно этим животным.

Наблюдениями установлено, что основными прокормителями преимагинальных фаз иксодид среди грызунов является рыжая полёвка, так как на ней питается 36,8 % личинок и 36,2 % нимф от всех сборов. В то же время показатель индекса обилия личинок и нимф на рыжей полёвке не высокий – 1,2 и 1,4 особи соответственно. Не менее важную роль в прокормлении личинок и нимф иксодид играют такие животные как мышь лесная, тёмнозубая бурозубка, полёвка обыкновенная и бурозубка обыкновенная (16,9 и 20,0; 8,0 и 10,4; 7,9 и 7,8 %; 5,2 и 4,5 % от общих сборов соответственно) [12].

Для установления взаимоотношений между мелкими млекопитающими и преимаго иксодид, а также выявления закономерностей в их жизнедеятельности нами были проведены наблюдения в двух природно-климатических зонах Зауралья.

Учитывая основную роль в прокормлении преимаго иксодовых клещей мелких млекопитающих, нами были проведены наблюдения и

учеты появления и активности зверьков в течение сезона паразитирования имаго клещей, т. е. с апреля по октябрь [13]. Сведения о биофенологии и активности мелких млекопитающих представлены на рисунке 2.

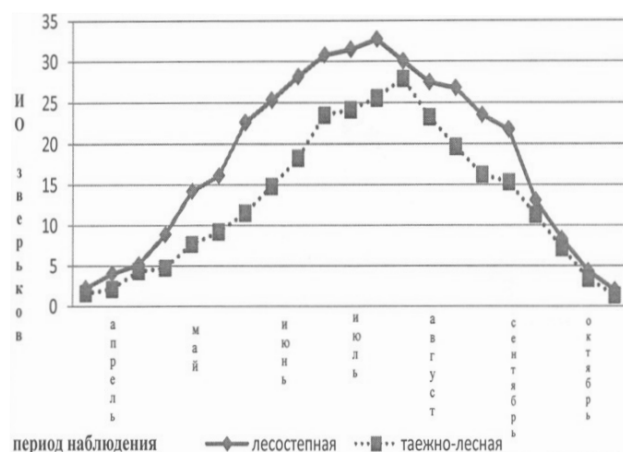


Рис. 2. Биофенология и активность мелких млекопитающих – прокормителей личинок и нимф иксодид в лесостепной и таежно-лесной зоне

Как видно из рисунка 2 в лесостепной зоне грызунов обнаруживали на протяжении всего периода наблюдений. Пик их активности приходился в основном на летние месяцы и продолжался до второй декады сентября. Максимальный показатель индекса обилия мелких млекопитающих – прокормителей преимагинальных фаз иксодид отмечен во вторую декаду июля и составили – 32,7 особей на 100 ловушко-суток. В таежно-лесной зоне мелких млекопитающих также отлавливали на протяжении всего периода наблюдения, наибольшее число прокормителей нами отмечено в первой декаде августа (ИО  $27,88 \pm 2,52$  особи).

Установлена прямая зависимость количества личинок и нимф иксодид от числа зверьков потенциальных их прокормителей (рис. 3). Так, в лесостепной зоне личинки на мелких млекопитающих появляются с первой декады мая, их число нарастает и достигает максимума в третьей декаде июля (ИО  $3,93 \pm 1,27$  особей), затем их количество постепенно снижается, последние сроки регистрации личинок на прокормителях датируются первой декадой октября.

Нимфы появляются на мелких млекопитающих раньше личинок, первые особи обнаруживаются на прокормителях уже во второй декаде апреля. В активности нимф отмечено два пика: весенний и ранне-осенний, причем активность нимф в первую половину сезона практически в два раза выше ранне-осенней. Так, наивысший индекс обилия нимф на мелких млекопитающих составил  $1,84 \pm 0,84$  особей и наблюдался в третьей декаде мая. Осенью наивысший индекс обилия нимф наблюдали в первую декаду сентября, его показатель составил  $1,06 \pm 0,62$  особи.

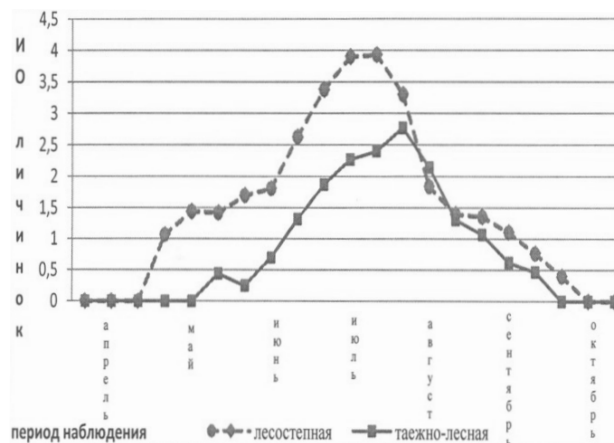


Рис. 3. Биофенология и активность личинок иксодовых клещей лесостепной и таежно-лесной зоне

В таежно-лесной зоне показатели индексов обилия как мелких млекопитающих, так личинок и нимф иксодовых клещей были ниже показателей лесостепной зоны. Сроки их активности в природе также отличались от таковых в лесостепи (рис. 2). Первые личинки появились на прокормителях лишь с третьей декады мая (ИО  $0,44 \pm 0,18$  особей), затем число паразитов на зверьках увеличивалось и достигло своего максимума к первой декаде августа (ИО  $2,77 \pm 1,30$  особей) после чего их количество только снижалось и с первой декады октября личинок на мелких зверьках уже не обнаруживали.

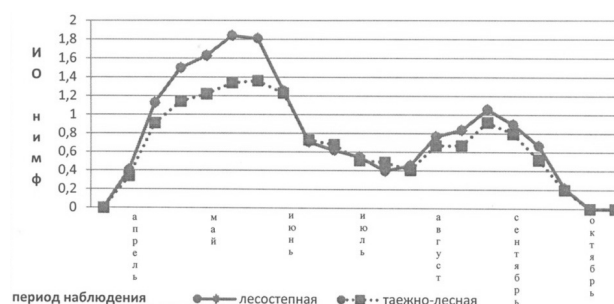


Рис. 4. Биофенология и активность нимф иксодовых клещей лесостепной и таежно-лесной зоне

Нимфы на прокормителях появлялись гораздо раньше личинок уже со второй декады апреля, затем их число постепенно нарастало и максимальное количество нимф на прокормителях регистрировали в первую декаду июня (ИО  $1,36 \pm 0,58$  особей), затем их количество уменьшалась, а к первой декаде сентября снова увеличивалось (ИО  $0,92 \pm 0,14$  особей). Окончательно нимфы пропадали с прокормителей во второй декаде октября (рис. 4). Стоит отметить тот факт, что количество нимф в природе было практически в два раза меньше числа личинок, что можно объяснить высокой степенью гибели клещей во время метаморфоза.

Кроме того необходимо подчеркнуть, что появление и исчезновение преимаго клещей в

природе, а также сезон активности прокормителей во многом зависит от абиотических факторов. Так наиболее поздняя весна тормозила появление личинок и нимф в природе, засуха способствовала уменьшению кормовой базы для мелких млекопитающих, что снижало их количество.

Выводы. Фенологические наблюдения позволяют нам заключить, что сроки активности, как мелких млекопитающих, так и преимаго иксодовых клещей отличаются в лесостепной и подтаежной природно-климатической зоне. Ранее появление и продолжительность активности прокормителей, личинок и нимф иксодид зарегистрировано в лесостепной зоне. Здесь же отмечены наибольшие показатели численности,

как мелких млекопитающих, так и преимагинальных фаз клещей выкармливающих на них. Результаты исследований показали, что активность личинок и нимф иксодовых клещей находится в прямой зависимости от абиотических факторов, таких как количество осадков и температура окружающей среды.

Основным биотическим фактором, оказывающим влияние на развитие преимаго иксодид, является количество прокормителей в природе. Пики активности мелких млекопитающих – основных прокормителей преимаго иксодид совпадают с пиками их паразитирования в различных природно-климатических зонах, что обеспечивает цикличность развития клещей в природе.

### Литература

1. Балашов Ю. С. Ландшафтная приуроченность в распространении иксодовых клещей (Acarina, Ixodidae) на территории России // Энтомологическое обозрение. 1997. Том. 76. № 4. С. 921–937.
2. Кербабаяев Э. Б. Основы ветеринарной акарологии. Методы и средства борьбы с клещами // Труды ВИГИС. 1998. № 34. 218 с.
3. Лазарев Г. М., Лазарев Г. М., Дурусов С. Д., Башанкаев В. А. Рекомендации по профилактике заболеваний, вызываемых клещами и насекомыми, в животноводческих хозяйствах аридной зоны Юга России. Элиста, 2005. 24 с.
4. Лабзин В. В., Наумов Р. Л. Циклические изменения численности грызунов и землероек в Западном Саяне // Грызуны: материалы 6-го Всесоюз. совещания. Л., 1983. С. 406–407.
5. Наумов Р. Л. Паразитология. 1982. Т. 16. № 5. С. 395–403.
6. Наумов Р. Л. Гетерогенность сочленов паразитарной системы и заболеваемость (на примере клещевого энцефалита и болезни Лайма) // Пестменеджмент. 2004. № 3 (51). С. 16.
7. Каретин Л. Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1990. 281 с.
8. URL: [http://ul.vipgeo.ru/regions/tyumenskayaoblast/Geografiya\\_i\\_klimat.html#Info](http://ul.vipgeo.ru/regions/tyumenskayaoblast/Geografiya_i_klimat.html#Info) (дата обращения 07.07.2014).
9. URL: [http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2\\_2\\_3.html](http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2_2_3.html); (дата обращения 07.07.2014)
10. URL: [http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2\\_2\\_4.html](http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2_2_4.html) (дата обращения 07.07.2014)
11. Беклемисhev В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяции эктопаразитов и нидиколов // Зоол. журнал. 1961. Т. 40. Вып. 2. С. 149–158.
12. Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А. Роль диких млекопитающих в прокормлении пре-

### References

1. Balashov Y. S. Physical confinement for distributing ticks (Acarina, Ixodidae) in the territory of Russia // Entomologicheskoe review. 1997. Vol. 76. № 4. S. 921–937.
2. Kerbabayev E. B. Fundamentals of Veterinary Acarology. Methods and tools for the control of mites // Proceedings VIGIS. 1998. № 34. 218 p.
3. Lazarev G. M., Durus S. D., Bashankaev V. A. Recommendations for prevention of disease caused by mites and insects, animal husbandry of the arid zone of the South Russian. Elista, 2005. 24 p.
4. Labzin V. V., Naumov R. L. Cyclic changes in the number of rodents and shrews in the Western Sayan // Rodents. Materials 6 Proc. Soveshch. L., 1983. P. 406–407.
5. Naumov R. L. Parasitology. 1982. V. 16. № 5. P. 395–403.
6. Naumov R. L. Heterogeneity of fellow members and the incidence of parasitic system (for example, tick-borne encephalitis and Lyme disease) // Pestmenedzhment. 2004. № 3 (51). P. 16.
7. Karetin L. N. Soils of the Tyumen region. Novosibirsk: Science, 1990. 281 p.
8. URL: [http://ul.vipgeo.ru/regions/tyumenskayaoblast/Geografiya\\_i\\_klimat.html](http://ul.vipgeo.ru/regions/tyumenskayaoblast/Geografiya_i_klimat.html) # Info (date accessed 07/07/2014).
9. URL: [http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2\\_2\\_3.html](http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2_2_3.html); (date accessed 07/07/2014)
10. URL: [http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2\\_2\\_4.html](http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoussr/2_2_4.html) (date accessed 07/07/2014)
11. Beklemishev V. N. Terms and concepts necessary for the quantitative study of populations and ectoparasites nidiokolov // Zool. magazine. 1961. T. 40. Vol. 2. P. 149–158.
12. Glazunov V., Glazunov L. A. The role of wild mammals in sustenance preimaginal stages of ticks in the Tyumen region // Fundamental research. 2013. № 4 (part 2). P. 371–374.
13. Glazunov Y. V. Some aspects of the phenology of ticks in the south of the Tyumen re-



имагинальных фаз иксовых клещей в Тюменской области // Фундаментальные исследования. 2013. № 4 (часть 2). С. 371–374.

13. Глазунов Ю. В. Некоторые аспекты фенологии иксовых клещей на юге Тюменской области // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. URL: [www.science-education.ru/113-11689](http://www.science-education.ru/113-11689) (дата обращения: 07.05.2014).

gion // Modern problems of science and education. 2013. № 6. URL: [www.science-education.ru/113-11689](http://www.science-education.ru/113-11689) (date accessed: 07/05/2014).



**Данников С. П.****Dannikov S. P.**

## АКТИВНОСТЬ АМИНОТРАНСФЕРАЗ И ГАММА-ГЛУТАМИЛТРАНСФЕРАЗЫ В ТКАНЯХ ПОЧЕК НУТРИЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

### TRANSAMINASES AND GAMMA-GLUTAMYL TRANSFERASE IN THE KIDNEY TISSUES OF NUTRIA AT DIFFERENT AGES

Изучена динамика активности аминотрансфераз и гамма-глутамилтрансферазы в тканях почек самок и самцов нутрий в постнатальном онтогенезе. Установлено, что активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы и гамма-глутамилтрансферазы в почечной ткани самок и самцов нутрий в постнатальном онтогенезе изменяется волнообразно и имеет выраженную зависимость от пола и возраста, при этом активность аминотрансфераз, в отличие от гамма-глутамилтрансферазы, не зависит от топографии почек.

**Ключевые слова:** нутрии, почки, ферменты, аминотрансферазы, гамма-глутамилтрансфераза, постнатальный онтогенез.

The dynamics of transaminases and gamma-glutamyltransferase in the kidney tissues of female and male nutria in postnatal ontogenesis. The activity of alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and gamma-glutamyltransferase in the kidney tissue of female and male nutria in postnatal ontogenesis changes in waves and has a pronounced dependence on sex and age, and the activity of aminotransferases, unlike gamma-glutamyltransferase, does not depend on the topography of the kidneys.

**Key words:** nutria, kidney enzymes, aminotransferase, gamma-glutamyltransferase, postnatal ontogenesis.

**Данников Сергей Петрович** – кандидат биологических наук, ассистент кафедры физиологии, хирургии и акушерства Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8962 001 23 50  
E-mail: ds.as@mail.ru

**Dannikov Sergey Petrovich** – PhD in Biology, Assistant, Department of Physiology, Surgery and Obstetrics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8962 001 23 50  
E-mail: ds.as@mail.ru

**П**очки играют многогранную роль в центральных механизмах обмена веществ и поддержания гомеостаза в животном организме, обеспечивая осморегуляцию, волюморегуляцию, ионную регуляцию, поддержание кислотно-основного равновесия, экскрецию конечных продуктов метаболизма, секрецию в кровь физиологически активных веществ и другие функции [2,4,11,12].

Понимание физиологических механизмов работы почек требует глубокого знания протекающих в них биохимических процессов [3]. В почках активно протекает обширный спектр ферментативных реакций [1,7,9,10], степень которых изменяется в процессе постнатального развития [3,5,6,8].

Ферменты представляют собой высокоспециализированный класс веществ белковой природы, используемый живыми организмами, для осуществления с высокой скоростью многих тысяч взаимосвязанных химических реакций, включая синтез, распад и взаимопрев-

ращение множества химических соединений. Жизнь и многообразие ее проявлений – сложная совокупность химических реакций, катализируемых специфическими ферментами [1].

Среди всех органов и тканей организма, в почках обнаружена наиболее высокая активность гамма-глутамилтрансферазы. Этот фермент катализирует перенос гамма-глутамилового остатка с гамма-глутамилового пептида на аминокислоту, другой пептид или иной субстрат. Аминотрансферазы (аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза) катализируют процессы трансаминирования и распределены во всех тканях и органах. Существует большой градиент концентрации ферментов между внутриклеточными и внеклеточными компартментами, при этом аминотрансферазы локализованы преимущественно в цитоплазме, а гамма-глутамилтрансфераза в клеточной мембране [7].

Целью исследований было изучение динамики активности аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и гамма-

глутамилтрансферазы в тканях почек самок и самцов нутрий в постнатальном онтогенезе, что расширяет и углубляет сведения физиологии и биологии развития этого вида животных. Полученные данные также способствуют созданию теоретической базы для диагностики, профилактики и прогнозирования различных форм патологии мочевого выделительной системы нутрий и их организма в целом.

Исследования проводили с 2011 по 2014 год в условиях клиники кафедры физиологии, хирургии и акушерства, Научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» и частных фермерских хозяйствах Краснодарского края.

Объектом исследования служили 50 клинически здоровых самок и самцов нутрий стандартного окраса в возрасте 1 сутки, 2 месяца, 4,5 месяца, 7,5 месяцев и 12 месяцев (по 5 самцов и 5 самок в каждой возрастной группе).

Для выполнения исследований проводили эвтаназию нутрий в соответствии с Директивой 2010/63/EU ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА по охране животных, используемых в научных целях, и у самцов и самок каждой возрастной группы проводили отбор правой и левой почек.

Для биохимических исследований ткани отбирали кусочки почек с целью приготовления гомогената, затем разбавляли его раствором 0,9 % натрия хлорида в соотношении 1:10 и центрифугировали при 3000 об/мин. в течение 1 часа для получения супернатанта. В надосадочной жидкости определяли активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ, К.Ф.2.6.1.1.), аланинаминотрансферазы (АлАТ, К.Ф.2.6.1.2.) и гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ, К.Ф.2.3.2.1.).

Биохимические исследования проводили на автоматическом биохимическом анализаторе

ре Сапфир 400 фирмы TOKYO BOEKI (Япония), с помощью набора реактивов производства Dia-Sys (Германия).

Полученные материалы исследований анализировали, а статистическую обработку числовых данных проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа и множественного сравнения Ньюмена – Кейлса в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

Активность исследованных нами ферментов в тканях почек нутрий с возрастом изменяется, а также имеет ряд особенностей, обусловленных, в свою очередь, полом и топографией органов.

При изучении активности АлАТ, в тканях почек нутрий, установлено (табл. 1), что средние значения этого показателя с рождения и до двухмесячного возраста достоверно увеличиваются в правой почке только у самцов (на 39,4 %), а в левой – у самок и самцов на 53,2 и 42,0 % соответственно. Достигая возраста четырех с половиной месяцев жизни, активность АлАТ достоверно понижается у самок и самцов нутрий в правой почке на 36,6 и 78,6 %, а в левой – на 44,9 и 89,7 %, по сравнению с данными предыдущего возраста. С четырех с половиной до семи с половиной месяцев жизни нутрий значения этого показателя достоверно возрастают только в левой почке самок нутрий (на 55,5 %), а у самцов нутрий, наоборот, значения активности АлАТ достоверно понижаются в правой почке в 2,0 раза, в левой – в 1,8 раза. В возрасте двенадцати месяцев значения активности АлАТ у самок нутрий достоверно понижаются только в правой почке (на 43,8 %), а у самцов нутрий значения этого показателя достоверно повышаются в правой и левой почке более чем в два с половиной раза, по сравнению с семи с половиной месячными особями.

Таблица 1 – Активность аминотрансфераз в тканях почек нутрий разных половозрастных групп

| Показатель, возраст | Самка, М±m         |                   | Самец, М±m         |                   |
|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|                     | Правая почка (n=5) | Левая почка (n=5) | Правая почка (n=5) | Левая почка (n=5) |
| АлАТ, Е/л           |                    |                   |                    |                   |
| 1 сутки             | 4937,00±68,57      | 4593,00±82,87     | 5442,00±319,60     | 4855,00±273,60    |
| 2 месяца            | 6883,00±218,60*    | 7037,00±176,90*   | 6944,00±256,70     | 6895,00±257,10*   |
| 4,5 месяца          | 5040,00±82,98*     | 4855,00±209,60*   | 3889,00±193,70*    | 3634,00±162,50*   |
| 7,5 месяцев         | 6668,00±737,20     | 7547,00±203,00*   | 1976,00±324,70*#   | 2023,00±382,10*#  |
| 12 месяцев          | 4637,00±1053,00*   | 6300,00±203,00    | 5252,00±719,50*    | 5351,00±624,60*   |
| АсАТ, Е/л           |                    |                   |                    |                   |
| 1 сутки             | 752,60±114,20      | 828,60±138,80     | 468,60±83,66       | 553,20±153,00     |
| 2 месяца            | 462,60±69,00       | 337,00±67,01*     | 244,00±37,66       | 276,60±75,69      |
| 4,5 месяца          | 422,40±43,69       | 377,40±31,96      | 554,80±111,80      | 497,20±76,38      |
| 7,5 месяцев         | 243,00±37,73       | 219,20±29,90      | 259,60±65,44       | 467,60±121,90     |
| 12 месяцев          | 503,60±104,70      | 422,40±57,13      | 732,60±59,53*      | 563,00±61,08      |

Примечание: статистическая значимость с более ранним возрастом: \* –  $p < 0,05$ ; между одноименными почками самок и самцов нутрий одного возраста: # –  $p < 0,05$ ; между правой и левой почкой особи одного пола и возраста: & –  $p < 0,05$ .

Между одноименными почками самок и самцов нутрий достоверные различия в активности АлАТ выявлены только в возрасте семи с половиной месяцев жизни, при этом у самок ее средние значения оказались выше, чем у самцов в правой почке в 3,4 раза, а в левой – в 3,7 раза.

Между правой и левой почкой особой одного пола и возраста достоверных различий в активности АлАТ не установлено.

Минимальные значения активности АлАТ регистрируются в правой и левой почке самцов нутрий семи с половиной месячного возраста, а максимальные – в правой и левой почке у особой обоего пола в возрасте двух месяцев жизни.

При анализе числовых данных по активности АсАТ в тканях почек нутрий, выяснено, что с рождения до двух месяцев жизни ее активность уменьшается, затем к четверем с половиной месяцам у самцов нутрий увеличивается, а у самок остается практически на одном уровне. В семь с половиной месяцев жизни активность АсАТ в тканях почек нутрий уменьшается, по сравнению с предыдущим возрастом и к двенадцатимесячному возрасту вновь регистрируется повышение значений этого показателя. Однако достоверные различия в активности АсАТ в тканях левой почки выявлены только у самок нутрий с рождения до двух месяцев жизни (активность АсАТ увеличивается в 2,5 раза). В тканях правой почки достоверные различия в значениях этого показателя установлены только у самцов нутрий с семи с половиной и до двенадцати месяцев жизни (активность АсАТ увеличивается в 2,8 раза).

Между одноименными почками самок и самцов нутрий, а также между правой и левой почкой особой одного пола и возраста достоверных различий в активности АсАТ установлено не было.

Наивысшее значение по активности АсАТ регистрируется в тканях правой и левой почки у самок нутрий в возрасте одних суток, а наименьшее – в правой и левой почке самок семи с половиной месяцев жизни.

Сравнивая значения по активности ГГТ в тканях почек нутрий, установили (табл. 2), что с рождения и до двух месяцев жизни этот показатель у самок и самцов в правой почке достоверно увеличивается в 4,0 и 1,9 раза, а в левой почке активность этого фермента достоверно

увеличивается только у самок нутрий (в 2 раза). В четыре с половиной месяца жизни достоверные различия в значениях данного показателя выявлены только в правой почке, при этом, у самок активность ГГТ понизилась на 51,1 %, а у самцов, наоборот, ее средние значения возросли на 69,3 %, по сравнению с двухмесячными особями. С четырех с половиной и до семи с половиной месячного возраста значения активности ГГТ у самок и самцов нутрий достоверно понижаются в тканях правой почки в 3,3 и 3,2 раза, а в тканях левой – в 3,5 и 3,1 раза соответственно. К двенадцатимесячному возрасту данные по этому показателю вновь достоверно возрастают у самок и самцов нутрий в правой почке в 2,5 и 2,1 раза, а в левой – в 2,6 и 2,9 раза, по сравнению с предыдущим возрастом.

Между одноименными почками самок и самцов нутрий достоверные различия по активности ГГТ выявлены только в правой почке в возрасте одних суток (у самок меньше в 2,9 раза) и в возрасте двух месяцев (у самок больше в 2,6 раза).

Между правой и левой почкой особой одного пола и возраста данные по активности ГГТ достоверно различались у самцов в суточном возрасте (в тканях правой почки больше в 2,0 раза) и у самок в двухмесячном возрасте (в тканях правой почки больше в 2,1 раза).

Самые низкие значения активности ГГТ в почечной ткани нутрий выявлены в правой и левой почке самок в возрасте семи с половиной месяцев жизни, а самые высокие – в правой почке самок двухмесячного возраста.

Таким образом, анализ результатов исследований показал, что активность АлАТ, АсАТ и ГГТ в почечной ткани самок и самцов нутрий в постнатальном онтогенезе изменяется волнообразно и имеет выраженную зависимость от пола и возраста, при этом активность аминотрансфераз, в отличие от ГГТ, не зависит от топографии почек. Такой характер изменения активности данных ферментов свидетельствует о том, каждый возрастной период имеет свою специфику течения обменных процессов в тканях почек с отчетливым проявлением гендерных различий.

Возрастные колебания активности АлАТ, АсАТ и ГГТ в тканях почек, обусловленных половой принадлежностью, также были выявлены в постнатальном онтогенезе кошек [5].

Таблица 2 – Активность гамма-глутамилтрансферазы в тканях почек нутрий разных половых возрастных групп

| Показатель, возраст | Самка, М±m         |                   | Самец, М±m         |                   |
|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|                     | Правая почка (n=5) | Левая почка (n=5) | Правая почка (n=5) | Левая почка (n=5) |
| 1 сутки             | 145,00±10,22       | 138,80±11,01      | 418,00±24,99#      | 211,80±49,87&     |
| 2 месяца            | 582,00±85,35*      | 274,20±26,17*&    | 223,40±28,33*#     | 266,40±12,31      |
| 4,5 месяца          | 385,20±10,36*      | 387,20±12,00      | 378,20±20,70*      | 372,40±20,44      |
| 7,5 месяцев         | 115,40±4,40*       | 109,60±3,91*      | 119,20±6,14*       | 119,00±6,91*      |
| 12 месяцев          | 289,20±21,80*      | 289,20±16,93*     | 249,40±17,91*      | 346,40±36,88*     |

Примечание: статистическая значимость с более ранним возрастом: \* –  $p < 0,05$ ; между одноименными почками самок и самцов нутрий одного возраста: # –  $p < 0,05$ ; между правой и левой почкой особой одного пола и возраста: & –  $p < 0,05$ .

**Литература**

1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. 3-е изд. перераб. и доп. М. : Медицина, 1998. 704 с.
2. Гайтон А. К., Холл Д. Э. Медицинская физиология / пер. с англ.; под ред. В. И. Кобрина. М. : Логосфера, 2008. 1296 с.
3. Длоуга Г., Кршечек И., Наточин Ю. В. Онтогенез почки. Л. : Наука, 1981. 184 с.
4. Наточин В. Ю., Мухин Н. А. Введение в нефрологию. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. 160 с.
5. Некрасова И. И. Активность ферментов почек кошек в постнатальном онтогенезе // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2010. № 201. С. 291–295.
6. Некрасова И. И. Некоторые ферменты тканей почек кошек // Вестник АПК Ставрополя. 2012. Т. 7, № 3. С. 135–136.
7. Попова Т. Н., Рахманова Т. И., Попов С. С. Медицинская энзимология : учебное пособие. Воронеж : ВГУ, 2008. 64 с.
8. Hauser C. A., Lockwood E. A., Bailey E. Changes in the activities of some kidney enzymes during development of the rat // Biochemical journal. 1972. Vol. 129, № 2. P. 21–22.
9. Identification of an enzyme in human kidney that correctly processes prorenin / T. Shinagawa, Y. S. Do, J. D. Baxter [et al.] // Proceedings of the National academy of sciences of the United States of America. 1990. Vol. 87, № 5. P. 1927–1931.
10. Kodentsova V. M., Sokol'nikov A. A. Activity of various enzymes of energy metabolism in the rat kidney and intestines in vitamin D and K deficiency // Ukrainskiĭbiokhimicheskiĭzhurnal. 1989. Vol. 61, № 4. P. 77–82.
11. Stanton B. A., Koeppen B. M. The renal system // Berne and Levy physiology. 6th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier, 2008. P. 555–650.
12. Tanner G. A. Kidney function // Medical physiology: principles for clinical medicine / edited by R. A. Rhoades, D. R. Bell. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2013. P. 399–470.

**References**

1. Berezov T. T., Korovkin B. F. Biological chemistry. 3th ed. M. : Medicine, 1998. 704 p.
2. Guyton A. K., Hall D. E. Medical physiology / Translation from English ; ed. V. I. Kobrin. M. : logosphere , 2008. 1296 p.
3. Dlouga G., Krshechek I., Natochin Yu. V. Kidney ontogeny. Leningrad : Nauka, 1981. 184 p.
4. Natochin V. Yu., Mukhin N. A. Introduction to nephrology. M. : GEOTAR-Media, 2007. 160 p.
5. Nekrasova I. I. Enzyme activity in the kidneys of cats postnatal ontogenesis // Proceedings of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine name of N. E. Bauman. 2010. № 201. P. 291–295.
6. Nekrasova I. I. Some enzymes kidney tissue of cats // Bulletin AIC Stavropol. 2012. Vol. 7, № 3. P. 135–136.
7. Popova T. N., Rakhmanov T. I., Popov S. S. Medical enzymology : studyguide. Voronezh : VSU, 2008. 64 p.
8. Hauser C. A., Lockwood E. A., Bailey E. Changes in the activities of some kidney enzymes during development of the rat // Biochemical journal. 1972. Vol. 129, № 2. P. 21–22.
9. Identification of an enzyme in human kidney that correctly processes prorenin / T. Shinagawa, Y. S. Do, J. D. Baxter [et al.] // Proceedings of the National academy of sciences of the United States of America. 1990. Vol. 87. № 5. P. 1927–1931.
10. Kodentsova V. M., Sokol'nikov A. A. Activity of various enzymes of energy metabolism in the rat kidney and intestines in vitamin D and K deficiency // Ukrainskiĭbiokhimicheskiĭzhurnal. 1989. Vol. 61, № 4. P. 77–82.
11. Stanton B. A., Koeppen B. M. The renal system // Berne and Levy physiology. 6th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier, 2008. P. 555–650.
12. Tanner G. A. Kidney function // Medical physiology : principles for clinical medicine / edited by R. A. Rhoades, D. R. Bell. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2013. P. 399–470.

УДК 619:615:617.7

**Дегтяренко А. В.**

Degtyarenko A. V.

## ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕРАПИИ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ ПАТОЛОГИЙ ПЛОТОЯДНЫХ

### PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF BLOOD PARAMETERS DURING TREATMENT OF OPHTHALMIC PATHOLOGIES CARNIVORES

В настоящее время болезни глаз мелких домашних животных встречаются все чаще. Существует породная предрасположенность для развития многих глазных патологий. Так у собак породы чау-чау, шарпей, кошек породы сфинкс, мейн-кун, британская короткошерстная и шотландская вислоухая часто встречаются завороты век, которые требуют исключительно хирургического лечения.

У короткомордых пород собак и кошек, из-за анатомических особенностей строения черепа и органа зрения высок риск травматизации роговицы и развития воспалительных процессов в ней.

У овчарок и всех их помесей довольно часто встречается аутоиммунное поражение роговицы (кератоконъюнктивит овчарок, паннус) требующее пожизненной терапии.

Многие заболевания глаз являются признаком какого-либо системного заболевания. Например, неизлечимые вирусные инфекции кошек, такие как иммунодефицит, лейкоз и вирусный перитонит, на ранних стадиях протекают без изменений общего состояния животного, и лишь по характерным офтальмологическим симптомам можно их заподозрить.

Трудности, с которыми сталкиваются ветеринарные врачи при лечении глазных болезней у домашних плотоядных.

1. Бесконтрольное применение владельцами животных местных антибиотиков ведет к развитию резистентности микрофлоры глаза, трудностям в выборе эффективного антибактериального препарата.
2. Позднее обращение к врачу ведет к усугублению процесса, распространению воспаления на глуболежащие слои глаза, к необратимым изменениям (особенно опасна тактика выжидания при септических язвах, глаукоме, поражениях заднего отдела глаза, зрительного нерва, сетчатки).
3. Сложности с точной диагностикой заболеваний глаз.

**Ключевые слова:** офтальмологические патологии, диагностика, кровь, биохимические показатели

Currently, eye disease small pets are becoming more common. There is a breed predisposition for the development of many eye disorders. So the dogs breed chow-chow, shar pei, cats breed Sphynx, Maine Coon, British Shorthair and Scottish Fold frequent inversions century, which require only surgical treatment. In flat-faced breeds of dogs and cats due to the anatomical features of the skull structure and authority of a high risk of corneal trauma and the development of inflammatory processes in it. At Shepherd and all their hybrids is quite common autoimmune corneal (keratoconjunctivitis Shepherds pannus) requires lifelong therapy.

Many eye diseases are a sign of a systemic disease. For example, cats incurable viral infections, such as immunodeficiency, leukemia and viral peritonitis, in the early stages occur without changes in the general condition of the animal, and only the characteristic ophthalmologic symptoms they can be suspect. Difficulties faced by veterinarians for the treatment of eye diseases in domestic carnivores.

1. Uncontrolled use of pet owners topical antibiotics leads to resistance microflora eyes, difficulties in choosing an effective antibacterial agent.

2. Late referral to a doctor leads to the reinforcement process, the spread of inflammation to the deeply lying layers of the eye, to irreversible changes (especially dangerous expectant management in septic ulcers, glaucoma, posterior eye lesions, optic nerve, retina).

3. Difficulties with accurate diagnosis of eye diseases.

**Key words:** ophthalmologic pathology, diagnosis, blood, biochemical parameters

**Дегтяренко Алексей Владимирович** – аспирант кафедры терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 89283137306  
E-mail: valstavvet@yandex.ru

**Degtyarenko Aleksey Vladimirovich** – Ph.D Student of Department of Therapy and Pharmacology Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 89283137306  
E-mail: valstavvet@yandex.ru

**В** настоящее время болезни глаз мелких домашних животных встречаются все чаще. [1] Существует породная предрасположенность для развития многих глазных патологий. Многие неспецифиче-

ские клинические признаки, такие как слезотечение, фотофобия, блефароспазм, гиперемия конъюнктивы расцениваются как основное заболевание, более детального осмотра не происходит. Как правило, спе-



циалисты не пытаются оценить состояние передней камеры глаза, радужной оболочки, стекловидного тела, глазного дна и общего состояния организма.[4 5 7] Следует отметить, что многие заболевания глаз являются признаком какого-либо системного заболевания. [2, 3] Что в итоге приводит к постановке неправильного диагноза, а соответственно и неадекватного лечения. [6]

Целью наших исследований явилось изучение биохимических показателей крови при офтальмологических патологиях передней камеры для использования полученных данных при постановке диагноза и предотвращения потери зрения домашними животными.

#### Материал и методы исследования

Исследования проводились в Региональном научно-диагностическом и лечебном ветеринарном центре Ставропольского государственного аграрного университета.

Всех поступающих кошек обследовали по общей схеме, включающей общее клиническое и офтальмоскопическое исследование.

Клинический статус животного оценивали по общепринятым методикам. Учитывали: положение глаза в орбите, форму и характер изменения положения век, состояние кожи век, характер отделяемого из глаз, фотореакцию зрачков, наличие или отсутствие геморрагий в переднюю камеру глаза, стекловидное тело, прозрачность роговицы, структурность радужной оболочки.

Кровь у кошек брали из вены Сафена в объеме 0,5 мл, после отстаивания в течение 15 минут при комнатной температуре центрифугировали, при скорости 2000 об/мин, отделяли сыворотку.

Биохимические исследования крови проводили на приборе Chemwell Combi V 1.03 (USA) с использованием тест – наборов фирмы Cor-maу.

#### Результаты и выводы исследования

У животных во время проведения исследования отмечались следующие клинические признаки офтальмологических патологий: гиперемия

конъюнктивы, блефароспазм, фотофобия, отечность роговицы, ярко выраженная смешанная инъекция глазного яблока, роговица отечная, утолщена, инфильтрирована, блефарит, слезотечение, цилиарная болезненность, радужная оболочка отечная, отечность и гиперемия век, цилиарная болезненность, гифема, гипопион, гемофтальм. Такие признаки характерны для конъюнктивитов, блефаритов, кератитов и увеитов.

Содержание аланинаминотрансферазы в первой группе на протяжении исследования оставалось в границах нормы, во второй группе данный показатель в первый день взятия крови находился в верхних границах нормы, на седьмые сутки увеличился на 13 % (Таб. 1).

Активность аспартатаминотрансферазы в группе клинически здоровых животных незначительно увеличилась, в группе больных животных увеличилась на 19 %.

В первой группе достоверные изменения активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы после последнего взятия крови отсутствовали. На 7-е сутки исследования активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы во второй группе находилась в границах нормы, при этом увеличилась на 5 %.

Активность амилазы в исследуемых группах достоверно не изменилась. В группе клинически здоровых животных активность щелочной фосфатазы находилась в границах нормы, в группе животных с выявленными офтальмологическими патологиями данный показатель в первый день взятия крови был выше нормы и на 7 день наблюдений повысился еще на 9 %. Содержание креатинина в сыворотке крови в первой группе к окончанию исследований достоверно не изменилось, во второй группе оставалось на уровне первого дня опыта.

В группе животных с выявленными офтальмологическими патологиями содержание мочевины увеличилось на 19 %.

Содержание холестерина в сыворотке крови экспериментальных групп находилось в пределах нормы.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови кошек, (n = 15; M $\pm$ m)

| Показатель                          | Фоновые показатели | 1 день           |                   | 7 день            |                   |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                     |                    | 1 группа         | 2 группа          | 1 группа          | 2 группа          |
| Аланинаминотрансфераза, Ед/л        | 47,8 $\pm$ 2,39    | 42,6 $\pm$ 2,13  | 70,6 $\pm$ 3,53*  | 42,8 $\pm$ 2,56   | 81,2 $\pm$ 4,1*   |
| Аспартатаминотрансфераза, Ед/л      | 16,0 $\pm$ 1,4     | 17,1 $\pm$ 1,03  | 23,4 $\pm$ 1,4*   | 18,7 $\pm$ 1,12   | 29,0 $\pm$ 1,51*  |
| $\gamma$ -глутамилтрансфераза, Ед/л | 21,2 $\pm$ 1,06    | 23,8 $\pm$ 1,19  | 40,5 $\pm$ 2,43*  | 22,3 $\pm$ 1,11   | 42,5 $\pm$ 2,13*  |
| Амилаза, Ед/л                       | 608,5 $\pm$ 31,3   | 601,8 $\pm$ 30,0 | 709,8 $\pm$ 35,5* | 605,2 $\pm$ 30,56 | 713,8 $\pm$ 35,7* |
| Щелочная фосфатаза, Ед/л            | 43,4 $\pm$ 2,6     | 45,2 $\pm$ 2,41  | 59,0 $\pm$ 3,5*   | 44,9 $\pm$ 2,25   | 64,9 $\pm$ 3,3*   |
| Креатинин, мкмоль/л                 | 94,2 $\pm$ 6,1     | 93,7 $\pm$ 5,62  | 156,7 $\pm$ 9,4*  | 95,6 $\pm$ 4,78   | 159,2 $\pm$ 8,21* |
| Мочевина, ммоль/л                   | 6,9 $\pm$ 0,35     | 7,3 $\pm$ 0,5    | 15,5 $\pm$ 0,78*  | 7,2 $\pm$ 0,43    | 19,2 $\pm$ 1,15*  |
| Холестерин, ммоль/л                 | 2,9 $\pm$ 0,17     | 2,6 $\pm$ 0,13   | 1,9 $\pm$ 0,11*   | 2,8 $\pm$ 0,16    | 1,8 $\pm$ 0,08*   |
| Глюкоза, ммоль/л                    | 5,3 $\pm$ 0,27     | 5,4 $\pm$ 0,28   | 5,2 $\pm$ 0,29    | 5,3 $\pm$ 0,31    | 5,2 $\pm$ 0,27    |
| Общий белок, г/л                    | 62,8 $\pm$ 3,14    | 59,9 $\pm$ 3,59  | 68,4 $\pm$ 3,42   | 61,8 $\pm$ 3,0    | 69,1 $\pm$ 3,46   |
| Альбумин, г/л                       | 29,5 $\pm$ 1,48    | 30,7 $\pm$ 1,54  | 45,2 $\pm$ 2,71*  | 31,9 $\pm$ 1,6    | 53,4 $\pm$ 3,2*   |

Примечание: \*P $\leq$ 0,05, разница достоверна по отношению к фоновым показателям

Достоверность изменений в содержании глюкозы в первой группе в последний день исследования отсутствовала, во второй группе на протяжении опыта данный показатель находился на одном уровне.

В группе клинически здоровых животных после последнего взятия крови в содержании альбумина достоверных изменений не отмечали, в группе животных с выявленными офтальмологическими патологиями данный показатель увеличился на 15 % и превышал границы нормы.

Таким образом, клинические признаки офтальмологических патологий у животных

сопутствуют изменениям в биохимическом составе крови. Соответственно диагностика заболеваний, проводимая без учета клинических признаков и общего состояния организма животного, отсутствие квалифицированной и своевременной помощи, недостаточно адекватное и полное лечение может привести к серьезным осложнениям таким как: субатрофия глазного яблока, симпатическая офтальмия, отслоение и атрофия сетчатки, передние и задние синехии, катаракта, глаукома и как следствие полная потеря зрения и снижение уровня жизни.

### Литература

1. Переверзева В. Н., Беляев В. А., Сафоновская Е. В. Комплексное лечение посттравматических заболеваний глаз // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сб. науч. трудов по материалам 75-й науч.-практ. конф. Ставрополь : АГРУС, 2011. С. 8–9.
2. Ниманд Х. Г., Сутер П. Ф. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение). М. : Аквариум, 1988. 816 с.
3. Шахова В. Н., Беляев В. А., Сафоновская Е. В., Дорохина А. А. Проницаемость гематоофтальмического барьера в норме и при патологии препаратами группы аминогликозидов // Региональная научно-практическая конференция «Инновационные разработки молодых ученых юга России». 2012. С. 180–182.
4. Шахова В. Н., Беляев В. А., Сафоновская Е. В., Михайленко В. В. Изменения биохимических показателей крови при экспериментальной офтальмопатологии // Вестник ветеринарии : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, «Научный поиск – животноводству России». 2013. № 66 (3). С. 66–68.
5. Трегвий А. Болезни глаз у взрослых собак и кошек // Ветеринарный журнал для практикующих ветеринарных врачей. 2000. № 5. С. 14–15.
6. Сароян С. В. Диагностика, клинимоρφологическая характеристика и лечение экзогенного и эндогенного увеита у собак : автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 2009. 155 с.

### References

1. Pereverzev V. N., Belyaev V. A., Safonovskaya E. C. Complex treatment of posttraumatic eye diseases // Diagnosis, treatment and prevention of diseases of agricultural animals: collected scientific articles. works on materials 75th nauch.-practical use. conf. – Stavropol : AGRUS, 2011. P. 8–9.
2. Nymand H. G., Suter P. F. Agricultural, Disease of dogs. A practical guide for veterinarians (organization of the veterinary clinic, examination, diagnosis of diseases, treatment) of Agriculture. M. : Aquarium, 1988. 816 p.
3. Shakhova V. N., Belyaev V. A., Safonovo E. C., Dorokhina A. A. Permeability gematologicheskogo barrier in norm and in pathology drugs aminoglycoside // Regional scientific-practical conference «Innovative developments of young scientists of the South of Russia». 2012. P. 182.
4. Shakhova V. N., Belyaev V. A., Safonovo E. C., Mikhailenko V. V. The changes of biochemical indices of blood at experimental ophthalmopathology // journal of veterinary medicine : materials of International scientific-practical Internet-conference «Scientific search – breeding in Russia». 2013. № 66 (3). P. 66–68.
5. Trevi A. eye Disease in adult dogs and cats // Veterinarian. Journal for practicing veterinarians. 2000. № 5. P. 14–15.
6. Saroyan S. V. Diagnosis, clinical and morphological characteristics and treatment of exogenous and endogenous uveitis in dogs : Avtooref. dis. ... cand. of veterinary sciences. M., 2009. 155 p.
7. Kulsina E. R., Kurashvili L. C., Bulavkin Yu. V., Stepanov L. B. New diagnostic

7. Кулюцина Е. Р., Курашвили Л. В., Булавкин Ю. В., Степанова Л. Б. Новые диагностические возможности в офтальмологии // Клиническая лабораторная диагностика. 2008. № 9. С. 27.

opportunities in ophthalmology // Clinical laboratory diagnostics. 2008. № 9. P. 27.

**Деркачев Д. Ю., Оробец В. А., Заиченко И. В.****Derkachev D. Yu., Orobets V. A., Zaichenko I. V.**

## ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ НОВОГО МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ

### EVALUATION OF A NEW METHOD IN THE HELMINTH DIAGNOSTICS

Проведена оценка нового современного метода направленной флотационно-седиментационной технологии в диагностике гельминтозов. Метод имеет высокую диагностическую точность (20 яиц в грамме) и скорость (3–5 минут), практически не подвергая опасности лаборанта во время работы при этом, а также относительно низкую стоимость (20 рублей за пробу). В методе используется специально разработанная пробирка для подготовки суспензии и камера для исследования суспензии.

**Ключевые слова:** новый метод, оценка, гельминтозы, точность, диагностика.

The evaluation of a new modern method directed flotation and sedimentation technology in the diagnosis of helminthes. The method has a high diagnostic accuracy (20 eggs per gram) and speed (3-5 minutes), almost without endangering laboratory assistant while working at the same time, as well as a relatively low cost (20 rubles per sample). The method uses a specially designed tube for fluid and chamber for the study of the suspension.

**Keywords:** new method, evaluation, helminthes, accuracy, diagnostics.

**Деркачев Дмитрий Юрьевич** – аспирант кафедры терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8 (928) 348-37-31  
E-mail: derkachev89@mail.ru

**Оробец Владимир Александрович** – доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8 (928) 327-60-16  
E-mail: orobets@yandex.ru

**Заиченко Игорь Владимирович** – кандидат ветеринарных наук г. Ставрополь  
Тел.: 8 (961) 496-29-62  
E-mail: igorzaichenko@mail.ru

**Derkachev Dmitry Yur'evich** – Ph.D. student therapy and pharmacology Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8 (928) 348-37-31  
E-mail: derkachev89@mail.ru

**Orobets Vladimir Alexandrovich** – Doctor of Veterinary Science, Professor Head. Department of Therapy and Pharmacology Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8 (928) 327-60-16  
E-mail: orobets@yandex.ru.

**Zaichenko Igor Vladimirovich** – Ph.D in veterinary Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8 (961) 496-29-62  
E-mail: igorzaichenko@mail.ru

**В** настоящее время для диагностики гельминтозов продолжают использоваться методы копроскопии, разработанные в середине XX века (метод МакМастера, метод Фюллеборна, метод Дарлинга, метод Котельникова-Хренова, метод Калантарян, метод Красильникова, и т. д.). В основе этих методов использован принцип флотации, при котором в зависимости от степени плотности используемой жидкости, яйца гельминтов всплывают на поверхность. Пробу фекалий подготавливали начиная с растирания через мелкое ситечко, добавления флотационной жидкости, центрифугирования или без него [1, 2, 3, 4]. После чего поверхностная пленка или определенный объем суспензии ис-

следовался под микроскопом. Но многие из них имеют ряд недостатков:

- Точность – различные результаты при параллельном исследовании одной пробы одним методом.
- Опасность – постоянный контакт лаборанта с фекалиями от зараженного животного в течение исследования.
- Скорость – отсутствие возможности провести анализ в короткие сроки.
- Стоимость – наличие специального оборудования, для проведения анализа.

Целью нашей работы стала оценка точности и чувствительности нового современного устройства для диагностики гельминтозов. Лаборант будет иметь высокую скорость проведения исследования и минимум

контакта с фекалиями, имея при этом высокую диагностическую точность и минимум затрат.

Пробирка для подготовки суспензии (рис. 1) и счетная камера (рис. 2).

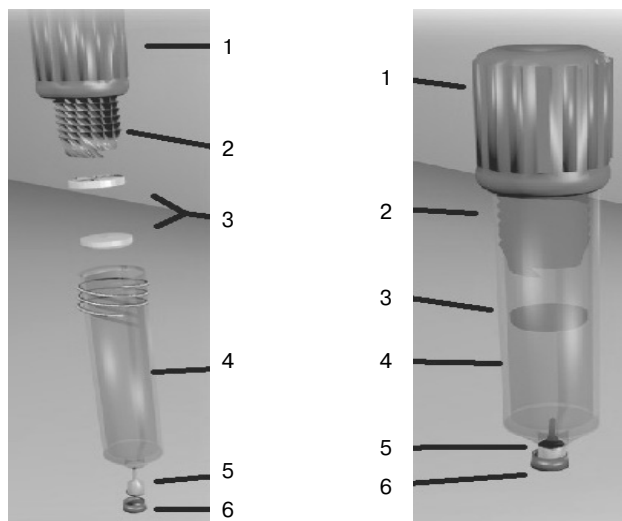


Рисунок 1 – Пробирка для подготовки суспензии:  
1 – Крышка; 2 – Размельчающий аппарат; 3 – Ситечки для грубой и мелкой очистки пробы; 4 – корпус; 5 – Канюля для забора пробы; 6 – Колпачок

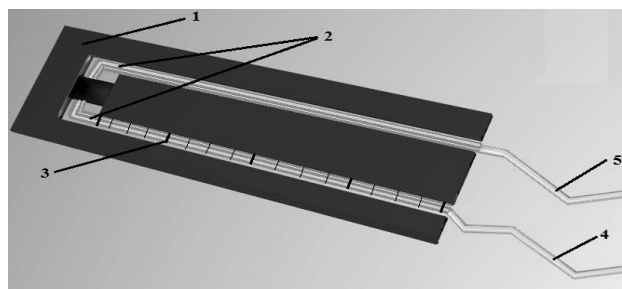


Рисунок 2 – Счетная камера:  
1 – корпус; 2 – стеклянные счетные трубки; 3 – шкала; 4 – трубка для подачи суспензии; 5 – трубка для извлечения суспензии

Принцип работы устройства заключается в следующем: в пробирку закладывается проба фекалий весом 1 г, после чего заливается 9 мл флотационной жидкости (раствор соли и сахара плотностью 1300 г/см<sup>3</sup>). В процессе закручивания крышки размельчающий элемент размешивает пробу в однородную массу. После этого устройство с пробой центрифугируют 2 минуты при 2000 об/мин, вследствие чего, крупные частицы и детрит остаются в фильтрах, а яйца гельминтов проходят на дно устройства и концентрируются на поверхностной пленке флотационной жидкости. После центрифугирования пробирку нужно перевернуть несколько раз, чтобы распределить яйца равномерно по всему объему суспензии. Затем снимается колпачок с канюли, подсоединяется трубочка от счетной камеры и происходит забор суспензии для исследования шприцем, который присоединен с другого конца трубки счетной камеры. Суспен-

зия попадает внутрь стеклянной трубочки со шкалой, где яйца гельминтов всплывают по касательной, в один ряд, после чего происходит их идентификация и подсчет (рис. 3). Обнаруженные яйца считаются и умножаются на коэффициент 5. По окончании исследования шприцем выдувается исследованная суспензия и засасывается дезинфицирующий раствор, для промывания камеры.

Для оценки метода использовали искусственную закладку яиц *Toxocarascanis*. Предварительно подсчитав точное количество яиц, добавляли их к незараженным фекалиям собак. Всего было подготовлено по 12 пробирок для каждой концентрации (20, 50, 100, 300 яиц в грамме). Для сравнения точности методов, мы рассчитали отношения образцов, которые позволяют обнаружить определенное количество яиц, относительно допустимого предела  $\pm 10\%$  и  $\pm 20\%$  соответственно. Результаты представлены в таблице 1. На рисунке 4 представлены данные по чувствительности данного метода в 4-х различных концентрациях.

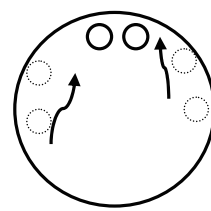


Рисунок 3 – Принцип работы стеклянной трубочки со шкалой

Таблица 1. Результаты оценки нового метода

| Действительное кол-во яиц в г. | Пробы, в которых не обнаружены яйца, (%) | Допустимый предел |            |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------|------------|
|                                |                                          | $\pm 10\%$        | $\pm 20\%$ |
| 20                             | 25                                       | 42                | 42         |
| 50                             | 0                                        | 50                | 66         |
| 100                            | 0                                        | 50                | 83         |
| 300                            | 0                                        | 100               | 100        |

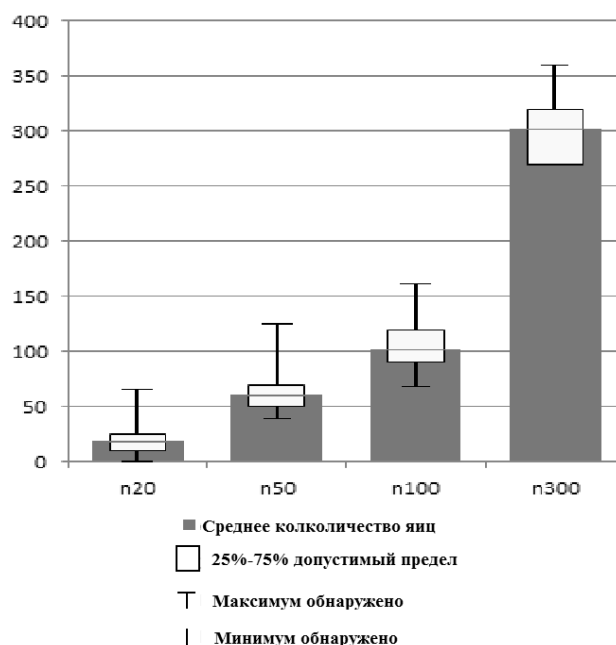


Рисунок 4 – Диагностическая точность метода



Результаты исследования точности метода показали, что даже в низкой концентрации (20 я/г) только 25 % проб имели отрицательные результаты, а 42 % проб уложились в допустимые пределы  $\pm 10$  и  $\pm 20$  %. А при высокой концентрации все пробы попали под допустимый предел, доказывая 100 % точность методики.

Чувствительность метода так же имеет высокие результаты, что наглядно продемонстрировано на рис 4. Чувствительность метода возрастает с повышением концентрации, но даже при низкой концентрации (20 я/г) являет-

ся выше чем у других методов количественной диагностики гельминтозов [5]

#### Выводы:

Новый метод для диагностики гельминтозов сочетает в себе следующие преимущества:

1. Высокая точность (обнаружение предельно-низкой ИИ – 20 я/г)
2. Быстрота исследования (3-5мин)
3. Безопасность лаборанта (контакты с пробой только при закладывании)
4. Дешевизна исследования (максимум 20 руб/проб)

#### Литература

1. Мигачева Л. Д., Котельников Г. А. Методические рекомендации по использованию устройств для подсчета яиц гельминтов. 1987. Вып. 48. С. 81–83.
2. Хренов В. М. Усовершенствование копроскопической диагностики гельминтозов жвачных и свиней : автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 1978. 24 с.
3. Levecke B. A., Behnke J. M., Ajampur S. S., Albonico M., Ame S. M., Charlier J., Geiger S. M., Hoa N. T., Kamwa, Ngassam R. I., Kotze A. C., McCarthy J. S., Montresor A., Periago M. V., Roy S., TchuemTchuenté L. A., Thach D. T., Vercruysse J. Comparison of the sensitivity and fecal egg counts of the McMaster egg counting and Kato-Katz thick smear methods for soil-transmitted helminthes // Journal. PLoSNegl Trop Dis. 2011. № 5(6). P. 12–20.
4. Zajicek D. Comparison of the efficiency of two quantitative ovoskopic methods (article in Czech) // Vet Med. 1978. № 23. P. 275–280.
5. Vadlejch J., Petrty I. M., Zaichenko I., Čadková Z., Jankovská I., Langrová I., Moravec M. Which McMaster egg counting technique is the most reliable? // Parasitology Research. 2011. V. 109. № 5. P. 1387–1394.

#### References

1. Migacheva L. D., Kotelnikov G. A. Methodical recommendations on the use of devices for counting helminth eggs. 1987. Edition 48. P. 81–83.
2. Hrenov V. M. Improvement scatological helminths diagnosis ruminants and pigs : Author. dis. ... Cand. vet. Science. M., 1978. 24 p.
3. Levecke B. A., Behnke J. M., Ajampur S. S., Albonico M., Ame S. M., Charlier J., Geiger S. M., Hoa N. T., Kamwa, Ngassam R. I., Kotze A. C., McCarthy J. S., Montresor A., Periago M. V., Roy S., TchuemTchuenté L. A., Thach D. T., Vercruysse J. Comparison of the sensitivity and fecal egg counts of the McMaster egg counting and Kato-Katz thick smear methods for soil-transmitted helminthes // Journal. PLoSNegl Trop Dis. 2011. № 5(6). P. 12–20.
4. Zajicek D. Comparison of the efficiency of two quantitative ovoskopic methods (article in Czech) // Vet Med. 1978. № 23. P. 275–280.
5. Vadlejch J., Petrty I. M., Zaichenko I., Čadková Z., Jankovská I., Langrová I., Moravec M. Which McMaster egg counting technique is the most reliable? // Parasitology Research. 2011. V. 109. № 5. P. 1387–1394.

УДК 636.4.053.31:612.53:612.014

**Дмитриев А. Ф., Агарков А. В.**

Dmitriev A. F., Agarkov A. V.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СОВЕРШЕНСТВА ТЕРМОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ С ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ НОВОРОЖДЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

### **INTERRELATION OF PERFECTION OF THERMOREGULATORY PROCESSES WITH THE IMMUNOBIOLOGICAL STATUS OF NEWBORN ANIMALS**

В сравнении с другими сельскохозяйственными животными поросята относятся к самым функционально незрелым. Их иммунный ответ наиболее не совершенный, так как активность и количество иммунокомпетентных клеток низкая, пониженный уровень синтеза антител, чем у взрослых, а значит и восприимчивость к патогенным факторам выше. Наиболее развитые новорожденные поросята быстрее нормализуют становление естественной резистентности, которая проявляется на высоком уровне иммунобиологического статуса.

Для оценки состояния здоровья и прогнозирования его изменений в будущем, большое значение принадлежит животному изучению закономерностей становления показателей температуры тела в первые сутки после рождения. При использовании динамической характеристики изменений температуры тела, возникает предпосылка для совершенствования нынешних и разработки более новых профилактических мер предупреждения и борьбы с заболеваниями.

Целью исследований явилось определение взаимосвязи совершенства системы терморегуляции у потомства в первые сутки после рождения с формированием иммунобиологического статуса в ранний постнатальный период.

Были поставлены следующие задачи исследования: 1. оценить новорожденных поросят по показателям терморегуляторных процессов и иммунобиологического статуса; 2. установить взаимосвязь параметров температуры с показателями иммунобиологического статуса у поросят в постнатальном периоде.

Использовались общепринятые морфометрические, гематологические и иммунологические методы исследования.

В результате проведенных исследований установили: – взаимосвязь между совершенством процессов терморегуляции и показателями иммунобиологического статуса; – особи со значительными колебаниями температуры тела в первые сутки после рождения по показателям иммунобиологической реактивности уступали своим сверстникам; – оценка функционального состояния новорожденных поросят по показателям совершенства терморегуляторных процессов в первые часы после рождения позволяет выявить особей с низким адаптивным потенциалом; – выявленная взаимосвязь между показателями температуры тела с иммунобиологическим статусом поросят в постнатальном периоде, подтверждает критерильную значимость системы терморегуляции для новорожденного организма.

**Ключевые слова:** динамика, температура тела, иммунобиологический статус, поросята, онтогенез.

In comparison with other agricultural animals pigs treat the most functionally unripe. Their immune answer most not perfect as activity and quantity of immunocompetent cages low, the lowered level of synthesis of antibodies, than at adults, so and the susceptibility to pathogenic factors is higher. The most developed newborn pigs normalize formation of natural resistance which is shown at high level of the immunobiological status quicker.

For an assessment of a state of health and forecasting of its changes in the future, great value belongs an animal to studying of regularities of formation of indicators of body temperature in the first days after the birth. When using a dynamic characteristics of changes of body temperature, there is a prerequisite for improvement present and development of newer preventive measures of the prevention and fight against diseases.

The purpose of researches was definition of interrelation of perfection of system of thermal control at posterity in the first days after the birth with formation of the immunobiological status during the early post-natal period.

The following research problems were put: 1. to estimate newborn pigs on indicators of thermoregulatory processes and the immunobiological status; 2. to establish interrelation of parameters of temperature with indicators of the immunobiological status at pigs in the post-natal period.

The standard morphometric, hematologic and immunological methods of research were used.

As a result of the conducted researches established: – interrelation between perfection of processes of thermal control and indicators of the immunobiological status; – individuals with considerable fluctuations of body temperature in the first days after the birth on indicators of immunobiological reactivity conceded to the contemporaries; – the assessment of a functional condition of newborn pigs on indicators of perfection of thermoregulatory processes during the first hours after the birth allows to reveal individuals with a low adaptive potential; – the revealed interrelation between body temperature indicators with the immunobiological status of pigs in the post-natal period, confirms the criteria importance of system of thermal control for a newborn organism.

**Key words:** dynamics, body temperature, immunobiological status, pigs, ontogenesis.

**Дмитриев Анатолий Федорович** – доктор биологических наук, профессор кафедры эпизоотологии и микробиологии Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-018-74-75  
E-mail: anatolidmitriev@yandex.ru

**Dmitriev Anatolyi Fedorovich** – Doctor in Biology Professor of Department of microbiology and epizootiology Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-962-018-74-75  
E-mail: anatolidmitriev@yandex.ru

**Агарков Александр Викторович** –  
аспирант кафедры эпизоотологии  
и микробиологии  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-928-936-84-08  
E-mail: agarkov.aleksandr-stgau@yandex.ru

**Agarkov Alexander Viktorovich** –  
Ph.D. student of Department of microbiology  
and epizootiology  
Stavropol State  
Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-928-936-84-08  
E-mail: agarkov.aleksandr-stgau@yandex.ru

**Введение.** Технология оптимального выращивания потомства животных возможна только при достоверной оценке функционального состояния новорожденного организма.

Оценка новорожденных, на ранних этапах постнатального онтогенеза, усложняется большой вариабельностью отдельных показателей у животных с различной чувствительностью организма [3,4].

В тех случаях, когда проводят оценку состояния новорожденного организма, необходимо руководствоваться принципом динамической характеристики функций, который обуславливает необходимость регистрации реакций организма в динамике их появления, сохранения и угасания [2,5].

У новорожденных большая часть функциональных показателей являются нестабильными. Есть системы, которые более сформированы, но иначе функционируют, чем у взрослого организма. Одной из таких систем является система терморегуляции новорожденного животного [1].

Температурные проявления отражают интенсивность энергетического обмена, и является критическим фактором всех биологических реакций. Механизм термогенеза требует больших энергетических затрат, для восстановления которых новорожденный должен иметь необходимый адаптивный потенциал, тесно взаимосвязанный с иммунобиологической системой организма [6,7].

Тем самым можно предположить, что между совершенством терморегуляторных процессов новорожденных и иммунобиологическим статусом организма существует взаимосвязь и взаимообусловленность.

Целью исследований явилось – определение взаимосвязи совершенства системы терморегуляции у потомства в первые сутки после рождения с формированием иммунобиологического статуса в ранний постнатальный период.

Нами были поставлены следующие задачи исследования:

- оценить новорожденных поросят по показателям терморегуляторных процессов и иммунобиологического статуса;
- установить взаимосвязь параметров температуры с показателями иммунобиологического статуса у поросят в постнатальном периоде.

### Материал и методы исследования

Оценку совершенства терморегуляторных процессов у новорожденных определяли по динамической характеристики изменения температуры тела сразу после родов и ее изменение в интервале через 1, 2, 4, 6, 12, 24 часа. Измеряли температуру тела электронными термометрами с точностью  $\pm 0,01$  °C. Затем проводили вычисление отклонений средних арифметических значений температуры тела после рождения и в установленном временном аспекте. Полученные значения параметров конкретного животного, сопоставляли с теми же значениями в среднем по группе.

Иммунобиологический статус учитывали по следующим параметрам: содержанию Т- и В-лимфоцитов, уровню иммуноглобулинов (А, G, М), функциональной активности нейтрофилов – процент фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН%), фагоцитарное число (ФЧ %), фагоцитарный индекс (ФИ %), фагоцитарную емкость (ФЕК %), бактерицидную и лизоцимную активности сыворотки крови (БАСК % и ЛАСК %).

Исследования осуществлялись в личном подсобном хозяйстве на группе из 20 новорожденных поросят крупной белой породы трех пометов.

Использовались следующие методы и методики:

- морфологический состав крови изучали по количественному содержанию, в камере Горяева и качественному, подсчитанному в окрашенном по Романовскому–Гимзе мазке;
- концентрацию иммуноглобулинов – на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе ChemWell, версия 5.1 (Revision E), с помощью наборов Вектор-Бест Jg A, G, M (Ростов на Дону);
- лизоцимную активность сыворотки крови определяли по В.В. Дмитриенко, В.В. Новикову (1990);
- бактерицидную активность сыворотки крови – по О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой в модификации В.В. Федюка с соавт. (2007);
- фагоцитарную активность нейтрофильных гранулоцитов, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число – по В.В. Федюку с соавт. (2007).

Цифровые данные обработаны по Н.А. Плохинскому (1987), при помощи прикладных

компьютерных программ Microsoft Excel и Bio-Stat 2009.

### Результаты исследований

По результатам оценки терморегуляторных процессов (см. рис. 1) установлено, что у поросят № 189, 289, 193, 219, 105 при рождении температура тела имела более низкие значения, чем у остальных сверстников, причем среднее значение температуры тела за первые сутки новорожденности было снижено, а именно:  $36,27 \pm 0,03$ ;  $36,38 \pm 0,09$ ;  $36,37 \pm 0,02$ ;  $36,48 \pm 0,03$ ;  $36,35 \pm 0,04$  °C соответственно. Среднее значение температуры тела по группе новорожденных при рождении составило  $36,26 \pm 0,03$  °C, а среднее значение температуры тела группы животных через 1...24 часа  $37,13 \pm 0,11$  °C, что свидетельствует о динамически уменьшенных значениях становления температуры тела этих особей относительно показателей по группе.

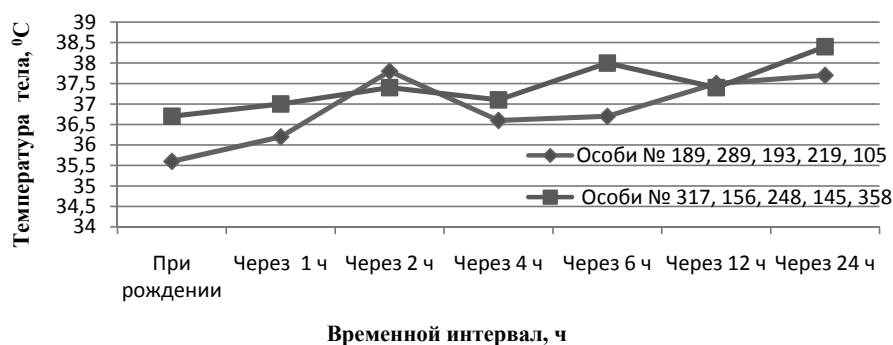


Рис. 1 – Динамика температуры тела у новорожденных поросят

Степень снижения температура тела (см. рис. 1) у особей № 189, 289, 193, 219, 105 была наиболее высокой и составила  $2,1$  °C. У других поросят из группы № 317, 156, 248, 145, 358 степень снижения температуры тела была минимальной и не превышала  $1,4$  °C, при этом за

первые 24 часа постнатального периода у этих поросят среднее значение температуры тела было выше средних значений по группе и составило:  $37,52 \pm 0,01$ ;  $37,64 \pm 0,03$ ;  $37,41 \pm 0,04$ ;  $37,44 \pm 0,02$ ;  $37,35 \pm 0,09$  °C.

На основании полученных данных, всех новорожденных животных разделили на две группы: 1-ая – у которой процессы терморегуляции были более совершенны и среднее значение отношения температуры за временной интервале были на уровне группы, а ко 2-ой группе были отнесены особи со сниженными значениями, что определило их как животных с менее совершенной терморегуляцией. Доля поросят с наиболее совершенным процессом терморегуляции составила – 65 % (13–голов), а с признаками менее совершенной – 35 % (7–голов).

Основные различия по параметрам иммунобиологического статуса между установленными группами были выражены в низком содержании Т-лимфоцитов (см. табл. 1) от  $14,6 \pm 1,4$  до  $19,8 \pm 1,6$  % у второй группы по отношению к сверстникам, у которых это значение было от  $17,4 \pm 1,4$  до  $24,9 \pm 0,6$  %. По результатам определения В-лимфоцитов, видно, что их содержание у особей с более совершенной терморегуляцией было снижено с  $2,8 \pm 0,3$  до  $5,4 \pm 0,4$  % за установленный период. К 30-днев-

ному возрасту у поросят с признаками пониженного термогенеза уровень Т-лимфоцитов был вдвое ниже, чем в норме, и снижено относительно 1-ой группы, что обуславливало Т-клеточный иммунодефицит, наблюдалась активизация В-клеточного звена иммунитета.

Таблица 1 – Показатели иммунобиологического статуса поросят (n=20)

| Показатели                                   | Группа животных    |                   |                   |                   |                 |                 |
|----------------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
|                                              | 1-ая группа (n=13) |                   |                   | 2-ая группа (n=7) |                 |                 |
|                                              | возраст, дн.       |                   |                   | возраст, дн.      |                 |                 |
|                                              | 5                  | 15                | 30                | 5                 | 15              | 30              |
| Лимфоциты, %                                 | $34,6 \pm 2,8$     | $42,3 \pm 1,9$    | $44,2 \pm 1,8$    | $23,7 \pm 2,1$    | $31,4 \pm 2,4$  | $34,3 \pm 1,8$  |
| Т-лимфоциты, %                               | $17,4 \pm 1,4$     | $24,3 \pm 1,1$    | $24,9 \pm 0,6$    | $14,6 \pm 1,4$    | $17,1 \pm 2,2$  | $19,8 \pm 1,6$  |
| В-лимфоциты, %                               | $3,4 \pm 0,3^*$    | $5,01 \pm 0,6^*$  | $7,01 \pm 0,9^*$  | $2,8 \pm 0,3$     | $3,2 \pm 0,3$   | $5,4 \pm 0,4$   |
| Ig A мг/мл                                   | $1,48 \pm 0,04^*$  | $2,23 \pm 0,03^*$ | $2,57 \pm 0,01^*$ | $0,29 \pm 0,04$   | $1,02 \pm 0,04$ | $1,26 \pm 0,02$ |
| Ig G мг/мл                                   | $15,7 \pm 0,7^*$   | $18,4 \pm 1,8^*$  | $21,6 \pm 0,3^*$  | $11,8 \pm 0,7$    | $11,5 \pm 0,4$  | $14,7 \pm 0,4$  |
| Ig M мг/мл                                   | $1,39 \pm 0,03^*$  | $1,36 \pm 0,01^*$ | $1,58 \pm 0,04^*$ | $0,38 \pm 0,02$   | $0,34 \pm 0,04$ | $0,41 \pm 0,02$ |
| Фагоцитарная активность нейтрофилов крови, % | $21,13 \pm 2,02$   | $24,2 \pm 1,55$   | $33,5 \pm 1,07^*$ | $14,2 \pm 1,67$   | $17,2 \pm 1,92$ | $23,5 \pm 2,35$ |
| Фагоцитарный индекс                          | $2,51 \pm 0,18^*$  | $2,74 \pm 0,16^*$ | $3,94 \pm 0,09^*$ | $1,41 \pm 0,08$   | $1,38 \pm 0,36$ | $2,44 \pm 0,10$ |
| Фагоцитарное число                           | $0,75 \pm 0,02$    | $0,59 \pm 0,08$   | $1,48 \pm 0,04$   | $0,56 \pm 0,06$   | $0,53 \pm 0,06$ | $1,02 \pm 0,10$ |
| Фагоцитарная емкость тыс, мм <sup>3</sup>    | $6,68 \pm 1,37^*$  | $7,17 \pm 1,72^*$ | $7,66 \pm 1,21^*$ | $5,16 \pm 1,06$   | $5,07 \pm 1,18$ | $5,82 \pm 1,88$ |
| Бактерицидная активность, %                  | $32,3 \pm 1,3^*$   | $35,9 \pm 1,6^*$  | $39,7 \pm 1,4^*$  | $23,1 \pm 0,8$    | $27,2 \pm 2,3$  | $29,7 \pm 1,8$  |
| Лизоцимная активность, %                     | $26,9 \pm 2,1^*$   | $30,7 \pm 3,6^*$  | $39,4 \pm 2,65^*$ | $19,2 \pm 2,04$   | $23,4 \pm 3,18$ | $26,4 \pm 2,4$  |

Примечание: \* –  $P < 0.05$  отличия между группами достоверны

Показатели гуморального иммунитета (IgG, IgM, IgA) у поросят из 1-ой группы за весь период постепенно увеличивались, однако у 2-ой группы уровни IgG, IgM, IgA заметно отставали. Так у первых наблюдался существенный рост концентрации IgA, IgG, IgM на 49,1 %, 31,9 %, 54,3 %, что связано с активизацией локального гуморального иммунитета, тогда как у особей с менее совершенной терморегуляторной функцией, уровни иммуноглобулинов принимали дефицитные значения.

Показатели функциональной активности нейтрофилов (ФИ, ФЧ, ФЕК) до 1-месячного возраста у поросят первой группы были достоверно выше, а именно фагоцитарная активность нейтрофилов на 29,8 %, фагоцитарный индекс – 38,1 %, фагоцитарное число – 31,1 %, фагоцитарная емкость – 24,1 %. Так же отмечались различия в анализируемых группах по бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови на 25,2 % и 32,9 % соответственно.

В результате проведенных исследований (см. табл. 2) в первой и во второй группе поросят отмечалась положительная корреляционная связь между показателями совершенства терморегуляторных процессов и концентрациями иммуноглобулинов (классов G, M, A), количеством Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарной активностью нейтрофилов, бактерицидной и лизоцимной активностью сыворотки крови.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между совершенством терморегуляторных процессов и параметрами иммунобиологического статуса по группам поросят

| Показатели    | 1-ая группа (n=13) | 2-ая группа (n=7) |
|---------------|--------------------|-------------------|
| T/IgG         | 0,64               | 0,59              |
| T/IgM         | 0,55               | 0,51              |
| T/IgA         | 0,17               | 0,26              |
| T/Т-лимфоциты | 0,38               | 0,41              |
| T/В-лимфоциты | 0,45               | 0,27              |
| T/ФАН         | 0,29               | 0,21              |
| T/БАСК        | 0,31               | 0,36              |
| T/ЛАСК        | 0,44               | 0,48              |

Более выражена корреляционная связь была по отношению к IgG ( $r_1=0,64$  у 1-ой группы и  $r_2=0,59$  у 2-ой группы) и IgM ( $r_1=0,55$  для 1-ой группы и  $r_2=0,51$  для 2-ой). Слабая корреляция по уровню IgA в сыворотке крови, как в первой, так и во второй группе животных, показывает относительную независимость местного иммунитета от показателей становления термогенеза ( $r_1=0,17$  для 1-ой группы и  $r_2=0,26$  для 2-ой).

По количеству Т-лимфоцитов у 1-ой группы  $r_1=0,38$ , но у 2-ой группы  $r_2=0,41$  а, по В-лимфоцитам для 1-ой группы  $r_1=0,45$  и для 2-ой  $r_2=0,27$ .

Корреляция между Т/ФАН имела следующие значения коэффициента ( $r_1=0,29$  и  $r_2=0,21$ ), Т/БАСК ( $r_1=0,31$  и  $r_2=0,36$ ), Т/ЛАСК ( $r_1=0,44$  и  $r_2=0,48$ ) соответственно.

Подтверждением взаимосвязи между совершенством терморегуляторных процессов и иммунобиологическим статусом являются результаты наблюдения за подопытными поросятами в течение 2-х месяцев (см. табл. 3). Установлено, что в период наблюдения поросят из 1-ой группы по абсолютному приросту, среднесуточному привесу, сохранности достоверно превосходили на 40,1 % и 35,6 %, группу контрастных особей. Причем сохранность в первой группе составила 100 %, заболеваемость – 14,2 %, в то время как у аналогов она была лишь 28,6 %, заболеваемость – 85,1 %, а смертность – 71,4 %. За анализируемый период времени из животных 2-ой группы наблюдался падеж поросят № 240, 189, 289, 183, 219, оцененных как особи с менее совершенной терморегуляторной функцией. Результаты летального исхода подтверждают взаимосвязь совершенства терморегуляторных процессов с иммунобиологическим статусом у новорожденных животных.

Таблица 3 – Показатели роста, развития поросят в суточном и 60-дневном возрасте

| Показатель                                     | 1-ая группа (n=13) | 2-ая группа (n=7) |
|------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Количество животных в группе (сутки)           | 13                 | 7                 |
| Количество животных в группе (60 дней)         | 13                 | 2                 |
| Живая масса 1 поросенка при рождении, кг       | 1,54±0,04*         | 1,02±0,03         |
| Живая масса 1 поросенка в возрасте 30 дней, кг | 13,084±0,15*       | 8,61±0,14         |
| Прирост живой массы 1 поросенка, кг            | 11,5±0,32*         | 7,59±0,25         |
| Живая масса 1 поросенка в возрасте 60 дней, кг | 18,3±0,21*         | 10,7±0,19         |
| Среднесуточный привес                          | 0,436±0,02*        | 0,287±0,04        |
| Заболеваемость за 60 дней, %                   | 14,2 %             | 85,1 %            |
| Смертность за 60 дней, %                       | -                  | 71,4 %            |
| Сохранность за 60 дней, %                      | 100 %              | 28,6 %            |

Примечание: \* –  $P < 0.05$  отличия между группами достоверны

#### Закключение:

- установлена взаимосвязь между совершенством процессов терморегуляции и показателями иммунобиологического статуса;
- особи со значительными колебаниями температуры тела в первые сутки после рождения по показателям иммунобиологической реактивности уступали своим сверстникам;
- оценка функционального состояния новорожденных поросят по показателям совершенства терморегуляторных процессов в первые часы после рождения позволяет выявить особей с низким адаптивным потенциалом;



- выявленная взаимосвязь между показателями температуры тела с иммунобиологическим статусом поросят в постнатальном периоде, подтверждает

критериальную значимость системы терморегуляции для новорожденного организма.

### **Литература**

1. Адо А. Д., Ярилин А. А. Патологическая физиология : пособие для вузов. М. : Дрофа, 2009. 716 с.
2. Аллергология и иммунология: национальное руководство / под ред. Р. М. Хаитова, Н. И. Ильиной. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. 656 с.
3. Гаффаров Х. З., Иванов А. В., Непоклонов Е. А. [и др.] Моно- и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят / под ред. Х. З. Гаффарова. Казань : ФЭН, 2002. 592 с.
4. Дмитриев А. Ф., Постников Е. И., Эдиев А. У., Симонов А. Н., Исабаева Д. А. Прогнозирование жизнеспособности новорожденных ягнят // Овцы, козы, шерстное дело. 2001. № 4. С. 26–29.
5. Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2000. 300 с.
6. Литвицкий П. Ф. Патофизиология : учебник: В 2 т. 2-е изд., испр. и доп. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2003. Т. 1. 752 с.
7. Хаитов Р. М., Игнатьева Г. А., Сидорович И. Г. Иммунология. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Медицина, 2002. 536 с.

### **References**

1. Ado A. D., Yarilin A. A. Pathological physiology : manual for schools. M. : Drofa, 2009. 716 p.
2. Allergology and Immunology : national leadership / ed. R. M. Haitova, N. I. Ilyina. M. : GEOTAR Media, 2009. P. 656.
3. Gaffarov H. Z., Ivanov A. V., Nepoklonov E. A. [etc.] Mono- and mixed infectious diarrhea of newborn calves and piglets / ed. H. Z. Gaffarova. Kazan : FEN, 2002. 592 p.
4. Dmitriev A. F., Postnikov E. I., Ediev A. W., Simonov A. N., Isabaeva D. A. Predicting the viability of newborn lambs // Sheep, goats, and wool business. 2001. № 4. P. 26–29.
5. Integrated environmentally safe system of veterinary animal health. M. : FGNU «Rosinformagroteh», 2000. P. 300.
6. Litvitskiy P. F. Pathophysiology: Tutorial: 2 volumes. 2nd ed., Rev. and add. M. : GEOTAR-MED, 2003. Vol.1. P. 752.
7. Khaitov P. M. Ignatieff G. A., Sydorovych I. G. Immunology. Ed. 2nd, revised. and add. M. : Medicine, 2002. P 536.

УДК 619:614.48:631

Николаенко В. П., Климов М. С., Михайлова А. В., Морозов В. Ю., Иванов В. М.  
Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Mihaylova A. V., Morozov V. Yu., Ivanov V. M.

## ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ БРОКАРСЕПТ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА

### EFFECTIVE PREPARATION BROKARCEPT FOR POULTRY INDUSTRY

Изыскания отечественных антибактериальных препаратов в настоящее время является актуальной задачей для ветеринарной медицины. Исходя из этого нами разработан новый препарат Брокарсепт на основе высококонцентрированной бромистой соли четырехзамещенного аммония. В статье приведены исследования по дезинфекции инкубационных яиц и технологического оборудования инкубационного парка. Препарат Брокарсепт испытан в 0,1; 0,2; и 0,05 % концентрациях. Проведенными бактериологическими исследованиями установлено, что после дезинфекции инкубационных яиц и технологического оборудования инкубатория препаратом Брокарсепт, возбудителей бактериальной инфекции на всем протяжении инкубации не выделяли. При дезинфекции яиц парами формальдегида шестикратно во все сроки исследования выделяли возбудителей бактериальной инфекции. Вывод цыплят в опытных партиях был на 3,2-3,5 % выше чем в контроле. Полученные результаты исследований позволяют рекомендовать промышленному птицеводству использование препарата Брокарсепт для дезинфекции инкубационных яиц и оборудования инкубационного парка.

**Ключевые слова:** препарат, Брокарсепт, бактерицидное действие, дезинфекция, инкубаторий, инкубация яиц.

Surveys of domestic antimicrobials are an urgent task for veterinary medicine at present. On this premise, we have developed a new preparation Brokarcept on the basis of highly concentrated bromide tetrasubstituted ammonium. The article presents a study on disinfection of hatching eggs and the incubation process equipment park. Brokarcept is tested in 0.1; 0.2; and 0.05 % concentration.

According to conducted bacteriological research was stated that after disinfection of hatching eggs and hatchery equipment with Brokarcept the agent of bacterial infection throughout the incubation period was not detected. Due to disinfection of eggs with formaldehyde vapors six-fold during all study periods the agent of bacterial infection were detected. Hatchability in the experimental batches was 3.2-3.5 % higher than the control. The obtained results allow us to recommend the poultry to use the preparation Brokarcept for disinfection of hatching eggs and incubation equipment park.

**Key words:** preparation, Brokarcept, bactericidal action, sanitation, hatching house, eggs brooding.

**Николаенко Василий Павлович** –  
доктор ветеринарных наук,  
профессор, главный научный сотрудник,  
заслуженный ветеринарный врач РФ  
ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-968-262-54-75  
E-mail: alla\_2003@list.ru

**Климов Максим Станиславович** –  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
докторант  
ГНУ СНИИЖК Россельхозакадемии,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652)71-81-40.

**Михайлова Алла Васильевна** –  
преподаватель  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-442-67-00  
E-mail: alla\_2003@list.ru,

**Морозов Виталий Юрьевич** –  
кандидат ветеринарных наук,  
доцент, проректор по научной  
и инновационной работе  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (918) 876-05-35  
E-mail: supermoroz@mail.ru

**Иванов Виктор Михайлович** –  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
Северо-Кавказский федеральный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-401-32-29

**Nikolaenko Vasiliy Pavlovich** –  
Doctor in Veterinary Science  
Professor, chief research scientist  
honoured veterinary doctor of the Russian Federation  
GNU SNIIZHK RAAS,  
Stavropol  
Tel.: 8-968-262-54-75  
E-mail: alla\_2003@list.ru

**Klimov Maksim Stanislavovich** –  
Ph.D. in Agricultural Sciences,  
post graduate student of  
the Department of Veterinary medicine, GNU SNIIZHK  
RAAS,  
Stavropol  
Tel.: 8(8652)71-81-40

**Mikhailova Alla Vasilyevna** –  
lecturer of the Department of Foreign Languages and  
Crosscultural Communication,  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-962-442-67-00  
E-mail: alla\_2003@list.ru

**Morozov Vitaly Yuryevich** –  
Ph.D. in Veterinary Science,  
Vice-rector of Science and Innovations,  
Docent of the Department of Epizootology,  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-918-876-05-35  
E-mail: supermoroz@mail.ru

**Ivanov Victor Mikhaylovich** –  
Doctor in Agricultural science, Professor,  
North-Caucasus Federal University,  
Stavropol  
Tel.: 8-962-401-32-29

**В**озбудители инфекционных болезней птиц передаются чаще всего через яйцо. На только что отложенном яйце можно обнаружить до 10–15 тысяч бактерий. В воздухе птичника постоянно присутствует от 1,5 до 6 млн. микроорганизмов. Они накапливаются на скорлупе яиц, где число их может колебаться от 300 000 до 5 млн. и более. С учетом этого обстоятельства в промышленном птицеводстве большое значение имеет дезинфекция инкубационных яиц. [1–10; 11–19]. На сегодняшний день известно много средств и способов для санации объектов зоотехнического контроля инкубаториев. Все они обладают различной эффективностью, токсичностью, отличаются стоимостью, поэтому на практике применяются наиболее перспективные, хотя выбор их ограничен из-за отсутствия выпуска новых препаратов.

В связи с дефицитом дезинфицирующих и антибактериальных средств, в Россию начали завозить и в настоящее время заполняют рынок импортными препаратами из ряда стран. Такие препараты как глютекс, виркон, бромосепт, вирицид отличаются высокой стоимостью, в основном завозятся в растворах, не обладают пролонгированным бактерицидным действием. К тому же, в составе ряда препаратов имеются ядовитый хлор, глутаровый альдегид, формальдегид, которые являются канцерогенами для людей, животных и птицы.

Разработка новых антибактериальных и дезинфицирующих средств имеет большое противозооотическое, экологическое и экономическое значение. При этом, необходимо учитывать следующее: средства должны быть не только доступны для хозяйств, но и обладать экологической чистотой, оказывать пролонгированное бактерицидное действие.

Поэтому, разработка, испытание и внедрение новых отечественных антибактериальных и дезинфицирующих средств, обладающих экологической безопасностью и пролонгированным бактерицидным действием, является актуальной проблемой для современного промышленного птицеводства (1;2;3;4;5;6;7).

Антисептик Брокарсепт по ГОСТ 12.1.007-76г. не обладает раздражающим и аллергическим действием, не токсичен, не имеет острого запаха, не вызывает коррозию металлического оборудования, не разрушает резину, пластмассы, ткани. Брокарсепт на обрабатываемой поверхности образует полимерную пленку служащую барьером для микрофлоры и обеспечивающую пролонгированное бактерицидное действие в течение месяца. Гарантийный срок хранения антисептика 3 года.

Препарат представляет собой комплексное органическое соединение содержащее два комплекса активно – действующих веществ, обладающих бактерицидным, кера-

толитическим, фунгицидным и вирулицидным действием. Препарат не имеет аналогов в Российской Федерации.

Антисептик Брокарсепт в 10 % концентрации представляет собой беловато-желтоватую жидкость вязкой консистенции. При встряхивании образует полимерную пену. Рабочие растворы готовили из 10 % субстанции путём её разбавления водопроводной водой.

Для проведения производственных испытаний рабочие растворы 0,2; 0,1; 0,05 % концентрации препарата Брокарсепт готовили из 10 % субстанции на водопроводной воде комнатной температуры. Для влажной обработки технологического оборудования инкубатория, в том числе и инкубационных яиц, применяли опрыскиватели различных марок. Перед обработкой инкубационных яиц кур яичных пород проводили влажную обработку внутренних стенок инкубаторов, лотков, тележек путем однократного распыления 0,2 % раствора препарата Брокарсепт из расчета 0,25-0,3 л на 1 кв. метр площади инкубатора.

Для санации инкубационных яиц препаратом Брокарсепт было отобрано четыре партии яиц кур, по десять тысяч штук в каждой, которые после сортировки были размещены в лотки и уложены в тележки. Первую партию инкубационных яиц кур обрабатывали влажным способом 0,2 % водным раствором препарата Брокарсепт. Вторую и третью партию, обрабатывали соответственно 0,1 и 0,05 % раствором препарата.

Контрольную партию яиц мясных кур шестикратно дезинфицировали парами формальдегида – через 2 часа после снесения; после сортировки яиц в складе; после сортировки в инкубатории; через 6 часов после начала инкубации; перед переносом эмбрионов на вывод; в выводных шкафах.

Инкубационные шкафы и технологическое оборудование, где должны инкубировать яйца контрольной партии, также обрабатывали парами формальдегида. Через 2–3 часа после влажной обработки и аэрации при комнатной температуре тележки с инкубационным яйцом кур помещали в инкубаторы, предварительно обработанные 0,2 % раствором Брокарсепт. Необходимо отметить, что после влажной обработки лотков, внутренних стенок инкубаторов, тележек и инкубаторных яиц, их поверхность покрылась тонкой полимерной защитной пленкой, которая служит дополнительным барьером для возбудителей бактериальной инфекции. Смывы с поверхности скорлупки яиц кур и стенок инкубаторов для контроля качества санации технологического оборудования инкубационного парка брали до обработки, а затем, через 7 и 18 суток после обработки и инкубации яиц, из расчета по 20 проб, на кишечную палочку и стафилококк.

Из результатов исследований, приведенных в таблице 1 видно, что после однократной

санации инкубационных яиц кур и технологического оборудования инкубатория 0,2; 0,1 и 0,05 %-ным водным раствором препарата Брокерсепт, поверхность скорлупы яиц кур и технологического оборудования была обеззаражена от возбудителей эшерихиоза и сальмонеллеза, в то время как в контрольной партии яиц, при ее шестикратной дезинфекции парами формальдегида, данных возбудителей выделяли на всем протяжении инкубации.

Таблица 1 – Показатели вывода цыплят и бактериальная обсемененность яиц и технологического оборудования

| Показатели                                                               | Результаты вывода цыплят и санации яиц после обработки Брокерсептом, % |      |      | Контроль (пары формальдегида)                           |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------------------|
|                                                                          | 0,2                                                                    | 0,1  | 0,05 |                                                         |
| До санации выделены возбудители бактериальной инфекции, количество проб: |                                                                        |      |      |                                                         |
| кишечная палочка                                                         | одна                                                                   | одна | две  | две                                                     |
| сальмо-<br>неллез                                                        | одна                                                                   | –    | одна | одна                                                    |
| После санации выделены:                                                  |                                                                        |      |      |                                                         |
| через 7 суток                                                            | Возбудители бактериальной инфекции не выделены                         |      |      | кишечная палочка – две пробы; сальмонеллез – одна проба |
| Через 18 суток                                                           | - // - // - // - // -                                                  |      |      | кишечная палочка – две пробы; сальмонеллез – одна проба |
| Вывод цыплят, %                                                          | 93.5                                                                   | 93.7 | 93.4 | 90.2                                                    |

Обработка опытных партий яиц и объектов технологического оборудования препаратом Брокерсепт 0,2; 0,1 и 0,05 %-й концентрации показала, что все испытываемые концентрации обладали пролонгированным бактерицидным действием, чего не было отмечено в контроле, где происходило увеличение количества проб, в которых выделяли возбудителей бактериаль-

ной инфекции. Вывод молодняка птицы в опытных партиях был на 3,2- 3,5 % выше, чем в контроле, за счет уменьшения эмбриональной смертности эмбрионов в последние дни инкубации.

Опыт по использованию препарата Брокерсепт для санации инкубационных яиц и объектов инкубатория повторяли трижды, для этого применяли антисептик Брокерсепт в 0,1 % – 0,05 % концентрации. Во всех случаях санации инкубационных яиц были получены положительные результаты. Необходимо отметить, что препаратом Брокерсепт 0,1 и 0,05 % концентрации в 2010-2013 годах санировано 55 млн. инкубационных яиц, более 1,5 тыс. инкубационных и выводных шкафов, более 120 тысяч лотков, 1,5 тысячи тележек. Сохранность молодняка птицы до 20-ти дневного возраста в опыте также была выше на 2,4- 2,7 %, чем в контроле.

На основании проведенного в производственных условиях опыта следует отметить, что антисептик Брокерсепт обладает ярко выраженным бактерицидным действием в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, пролонгированным бактерицидным действием в течение всего срока инкубации яиц за счет образования на их поверхности и на технологическом оборудовании тонкой полимерной пленки, служащей барьером для микрофлоры. Результаты исследований показали, что экономически целесообразнее использовать антисептик Брокерсепт в 0,05 – 0,1 %-й концентрации для санации технологического оборудования инкубаторов, инкубационных яиц кур. Для дезинфекции инкубационных и выводных шкафов рекомендуется использование 0,2 % раствора препарата Брокерсепт.

На основании проведенных исследований и полученных положительных результатов промышленному птицеводству рекомендуется применение препарата Брокерсепт для дезинфекции инкубационных яиц кур и технологического оборудования инкубационного парка.

## Литература

1. Николаенко В. П. Бактерицид – антисептическое средство нового поколения для птицеводства // Ветеринария. 2003. № 3. С. 48–51.
2. Николаенко В. П. Эффективность «Бактерицида» при санации инкубатория // Ветеринария. 2004. № 8. С. 40–42.
3. Николаенко В. П., Турченко Р. В. Формальдегид или Бактерицид // Птицеводство. 2004. № 5. С. 18.
4. Николаенко В. П. Средство от микробов в инкубатории // Птицеводство. 2004. № 9. С. 37–38.
5. Николаенко В. П. Антисептическое средство Бактерицид для птицеводства // Ветеринария. 2004. № 3. С. 31–36.

## References

1. Nikolaenko V. P. Bactericid – the antiseptic of new generation in poultry. // Veterinary. 2003. № 3. P. 48–51.
2. Nikolaenko V. P. The efficiency of «Bactericid» during the sanitation of a hatching house. // Veterinary. 2004. № 8. P. 40–42.
3. Nikolaenko V. P. Turchenko R. V. Formaldehyde or Bactericid // Poultry industry. 2004. № 5. P. 18.
4. Nikolaenko V. P. Remedy from microbes in a hatchery // Poultry industry. 2004. № 9. P. 37–38.
5. Nikolaenko V. P. Antiseptic remedy Bactericid for poultry farming. // Veterinary. 2004. № 3. P. 31–36.



6. Николаенко В. П., Климов М. С. Производственные испытания средства Брокерсепт // Птицеводство. 2012. № 3. С. 46–47.
7. Николаенко В. П., Климов М. С., Николаенко А. В. Способ обеззараживания объектов зоотехнического контроля инкубатория и инкубационных яиц птицы. Патент № 2426556 РФ.
8. Николаенко В. П., Николаенко Н. Д., Николаенко А. В. Способ санации объектов ветнадзора инкубатория и инкубационных яиц. Патент № 23920005 РФ.
9. Николаенко В. П. АТМ – высокоэффективный препарат для дезинфекции яиц // Ветеринария. 1997. № 3. С. 34.
10. Николаенко В. П., Щедров И. Н. Применение антисептика Бактерицид в ветеринарии // Ветеринария. 2006. № 3. С. 44–47.
11. Николаенко В. П., Климов М. С., Николаенко А. В. Изучение токсичности нового средства Брокерсепт // Ветеринарная служба Ставрополья. 2010. № 2. С. 41–43.
12. Николаенко В. П., Климов М. С., Николаенко А. В. Изучение острой токсичности и кожно-раздражающего действия Брокерсепта // Сборник научных трудов СНИИЖК. Выпуск 3. Животноводство и кормопроизводство. Ставрополь, 2010. С. 123–126.
13. Николаенко В. П., Климов М. С., Николаенко А. В. Изучение бактерицидного и фунгицидного действия нового антисептика Брокерсепт // Ветеринарная служба Ставрополья. 2010. № 2. С. 39–40.
14. Николаенко В. П., Климов М. С., Климова Я. В., Николаенко А. В. Технология применения препарата Брокерсепт для санации инкубаторов и инкубационных яиц кур породы ломан браун // Ветеринарная служба Ставрополья, 2011, № 4, С. 43–46.
15. Николаенко В. П., Климов М. С., Климова Я. В., Николаенко А. В. Режимы использования антисептика Брокерсепт для обработки инкубационных яиц индек // Ветеринарная служба Ставрополья. 2011. № 4. С. 47–49.
16. Климов М. С., Каршин С. П., Михайлова А. В. Производственные испытания препарата Бактерицид-40 при инкубации яиц // Птицеводство. 2013. № 1. С. 48–50.
17. Николаенко В. П., Климов М. С., Зарытовский А. И., Михайлова А. В. Новые средства при инкубации яиц и их влияние на вывод цыплят // Птицеводство. 2013. № 2. С. 39–42.
18. Николаенко В. П., Климов М. С., Каршин С. П., Михайлова А. В. Влияние антисептиков на основе катионных ПАВ на вывод цыплят // Птица и птицепродукты. 2013. № 3. С. 37–40.
6. Nikolaenko V. P., Klimov M. S. Production test of Brokarcept // Poultry industry. 2012. № 3. P. 46–47.
7. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Nikolaenko A. V. Disinfecting approach of zootechnic control hatchery objects and incubatory eggs. Patent № 2426556 Russian Federation.
8. Nikolaenko V. P., Nikolaenko N. D., Nikolaenko A. V. Sanation approach of zootechnic control hatchery objects and incubatory eggs. Patent № 23920005 Russian Federation.
9. Nikolaenko V. P. ATM – highly effective remedy for eggs disinfection. // Veterinary. 1997. № 3. P. 34.
10. Nikolaenko V. P., Shedrov I. N. Application of antiseptic Bactericid in veterinary science // Veterinary. 2006. № 3. P. 44–47.
11. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Nikolaenko A. V. Toxicity studying of the new remedy Brokarcept // Veterinary service of Stavropol Territory. 2010. № 2. P. 41–43.
12. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Nikolaenko A. V. Acute toxicity studying and dermic irritant action of Brokarcept // Collection of studies of Stavropol scientific-research institute of animal husbandry and feed production. Vol. 3, Animal husbandry and feed production. Stavropol, 2010. P. 123–126.
13. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Nikolaenko A. V. Bactericidal and anti-fungal activity studying of the new antiseptic Brokarcept // Veterinary service of Stavropol Territory. 2010. № 2. P. 39–40.
14. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Klimova Y. V., Nikolaenko A. V. Application technology of Brokarcept for sanitation of incubators and incubatory eggs of Loman Braun breed // Veterinary service of Stavropol Territory. 2011. № 4. P. 43–46.
15. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Klimova Y. V., Nikolaenko A. V. Usage modes of antiseptic Brokarcept for processing of incubatory turkey eggs // Veterinary service of Stavropol Territory. 2011. № 4. P. 47–49.
16. Klimov M. S., Karshin S. P., Mihaylova A. V. Production tests of Bactericide-40 remedy during the incubation of eggs // Poultry industry. 2013. № 1. P. 48–50.
17. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Zaryitovskiy A. I., Mihaylova A. V. New means at incubation of eggs and their influence on a hatchability // Poultry industry. 2013. № 2. P. 39–42.
18. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Karshin S. P., Mihaylova A. V. Influence of antiseptics on the basis of cationic surface-active agent on a hatchability // Poultry and poultry product. 2013. № 3. P. 37–40.



19. Николаенко В. П., Климов М. С., Михайлова А. В. Технология применения препаратов на основе солей четырехзамещенного аммония в промышленном птицеводстве : монография. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. 128 с.
19. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Mihaylova A. V. Application technology of remedies on the basis of salts of the tetrasubstituted ammonium in poultry industry : monograph. Stavropol : AGRUS Stavropol State Agrarian University, 2014. 128 p.

УДК 575:636.222

**Седых Т. А., Гладырь Е. А., Долматова И. Ю.,  
Волкова В. В., Гизатуллин Р. С., Зиновьева Н. А.**

Sedih T. A., Gladir` E. A., Dolmatova I. Yu., Volkova V. V., Gizatullin R. S., Zinov`eva N. A.

## **ПОЛИМОРФИЗМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ ЛОКУСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГЕНЕРАЦИЙ**

### **MICROSATELLITE POLYMORPHISM OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND GENETIC HEREFORD CATTLE GENERATIONS**

Микросателлиты являются удобными генетическими маркерами в геноме сельскохозяйственных животных вследствие высокого уровня полиморфизма и стабильного аутосомного кодоминантного наследования. Они с успехом используются для создания генетических карт, вследствие высокой специфичности, являются маркерами для определения достоверности происхождения, используются как маркеры наследственных заболеваний. Оценка структуры популяций имеет большое практическое значение в селекционно-племенной работе при формировании массивов, в которых используют животных, полученных от нескольких производителей. Аллелофонд крупного рогатого скота молочных пород, в отличие от мясных, интенсивно изучается в связи с признаками молочной продуктивности.

Выполнено исследование полиморфизма 9 микросателлитных локусов в трёх эколого-генетических генерациях крупного рогатого скота герефордской породы (австралийские герефорды и их потомки первого (F1) и второго (F2) поколений, полученные в условиях Башкирии). Установлено, что в трех последовательных генерациях наблюдалось снижение среднего числа аллелей на локус с 6,00 до 3,33 при одновременном повышении фактической гетерозиготности от 0,530 до 0,685. В целом, изучаемая популяция представляет собой хорошо консолидированные, частично перекрывающиеся массивы, что указывает, с одной стороны, на некоторые различия в ДНК-профилях и на общность происхождения – с другой.

**Ключевые слова:** микросателлиты, генетическое разнообразие, аллелофонд, породы скота, герефордская порода.

Microsatellites are useful genetic markers in genome of agricultural animals due to high level of polymorphism and stable autosomal codominant inheritance. Due to their high specificity they are successfully used to create genetic maps and are being markers to determine the origin as well as markers of hereditary diseases. The evaluation of population structure has great practical value in selection and breeding when forming massifs using animals originated of several sires. Allele pool of dairy cattle in contrast to beef one is intensively studied in association with milk productive traits.

The polymorphism of 9 microsatellite loci in three ecological genetic generations of Hereford cattle (original Australian Herefords and their offspring of first (F1) and second (F2) generations produced in environmental conditions of Bashkiria) has been studied. It was shown that three successive generations were characterized by decrease of the average number of alleles per loci from 6.00 to 3.33 with increased values of observed heterozygosity degree from 0.530 to 0.685. As a whole the studied population is a well-consolidated, partially overlapping massifs, that indicates some DNA profile differences on the one hand, and common origin on the other hand.

**Key words:** microsatellites, genetic diversity, allelofond, cattle breed, Hereford breed.

**Седых Татьяна Александровна** –  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры частной зоотехнии  
Башкирский государственный  
аграрный университет,  
г. Уфа,  
Тел.: 8(347)228-15-11  
E-mail: nio\_bsau@mail.ru

**Гладырь Елена Александровна** –  
кандидат биологических наук,  
заведующая лабораторией молекулярной генетики  
животных  
ГНУ Всероссийский научно-исследовательский  
институт животноводства Россельхозакадемии,  
п. Дубровицы, Московская область  
Тел.: 8(4967) 65-11-04  
E-mail: elenagladyr@mail.ru

**Долматова Ирина Юрьевна** –  
доктор биологических наук, профессор  
кафедры разведения животных и пчеловодства  
Башкирский государственный  
аграрный университет,  
г. Уфа,  
Тел.: 8(347)228-15-11  
E-mail: nio\_bsau@mail.ru

**Sedykh Tatyana Alexandrovna** –  
Ph.D. in Agricultural Sciences,  
senior lecturer of the small animal science chair  
Bashkir State Agrarian University,  
Ufa  
Tel.: 8(347)228-15-11  
E-mail: nio\_bsau@mail.ru

**Gladyr Elena Aleksandrovna** –  
Ph.D. in Biology,  
deputy head of the Centre  
biotechnology and molecular animal genetics  
of All-Russian Research Institute for Animal Husbandry,  
Dubrovitsy, Moscow region  
Tel.: 8(4967) 65-11-04  
E-mail: elenagladyr@mail.ru

**Dolmatova Irina Yurevna** –  
Doctor in Biology,  
professor of the Department of the animal breeding and  
beekeeping chair  
Bashkir State Agrarian University,  
Ufa  
Tel.: 8(347)228-15-11  
E-mail: nio\_bsau@mail.ru

**Волкова Валерия Владимировна –**

кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник Центра  
биотехнологии и молекулярной  
диагностики животных  
ГНУ Всероссийский научно-исследовательский  
институт животноводства Россельхозакадемии,  
п. Дубровицы, Московская область  
Тел.: 8(4967) 65-11-04  
E-mail: elenagladyr@mail.ru

**Гизатуллин Ринат Сахиевич –**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры частной зоотехнии  
Башкирский государственный  
аграрный университет, г. Уфа  
Тел.: 8(347)228-15-11  
E-mail: gizatullin1949@mail.ru

**Зиновьева Наталья Анатольевна –**

академик РАН, профессор,  
директор ГНУ Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт животноводства Россельхозакадемии,  
п. Дубровицы, Московская область  
Тел.: 8(4967) 65-14-04, 65-11-63  
E-mail: n\_zinovieva@mail.ru

**Volkova Valeriya Vladimirovna –**

Ph.D. in Biology  
researcher at the Center  
biotechnology and molecular  
animal genetics of All-Russian  
Research Institute for Animal Husbandry,  
Dubrovitsy, Moscow region  
Tel.: 8(4967) 65-11-04  
E-mail: elenagladyr@mail.ru

**Gizatullin Rinat Sahievich –**

Doctor in Agriculture, professor  
of the small animal science chair  
Federal State Budgetary Educational Institution  
of Higher Professional Education  
Bashkir State agrarian university, Ufa  
Tel.: 8(347)228-15-11  
E-mail: gizatullin1949@mail.ru

**Zinovieva Natalia Anatolievna –**

Member of the Russian Academy of Sciences,  
director of All-Russian Research  
Institute for Animal Husbandry  
Dubrovitsy, Moscow region  
Tel.: 8(4967) 65-14-04, 65-11-63  
E-mail: n\_zinovieva@mail.ru

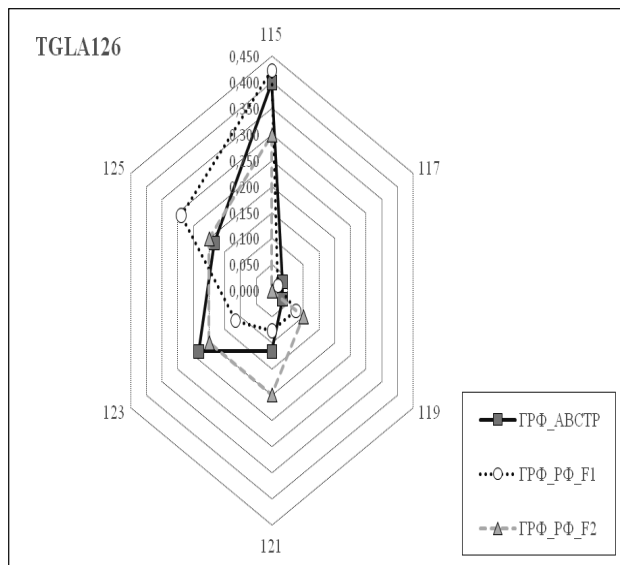
**М**икросателлиты являются удобными генетическими маркерами в геноме сельскохозяйственных животных вследствие высокого уровня полиморфизма и стабильного аутосомного кодоминантного наследования. Они с успехом используются для создания генетических карт, вследствие высокой специфичности, являются маркерами для определения достоверности происхождения, используются как маркеры наследственных заболеваний. В последнее время микросателлиты все чаще применяются в популяционной генетике. Для исчезающих и содержащихся в неволе видов они могут служить инструментами для оценки уровней инбридинга (FIS), характеризуют генетическую структуру субпопуляций и популяций (F-статистики, генетические расстояния), могут быть полезны при рассмотрении вероятности исчезновения популяции (демографическая история), для установления эффективного размера популяции (Ne), для оценки эффективного направления генного потока между популяциями [4,6]. Оценка структуры популяций имеет большое практическое значение в селекционно-племенной работе при формировании массивов, в которых используют животных, полученных от нескольких производителей.

Аллелофонд крупного рогатого скота молочных пород, в отличие от мясных, интенсивно изучается в ассоциации с признаками молочной продуктивности [3,6–8]. В связи с этим, целью настоящего исследования является анализ полиморфизма микросателлитных локусов крупного рогатого скота герефордской породы в трёх последовательных эколого-генетических генерациях.

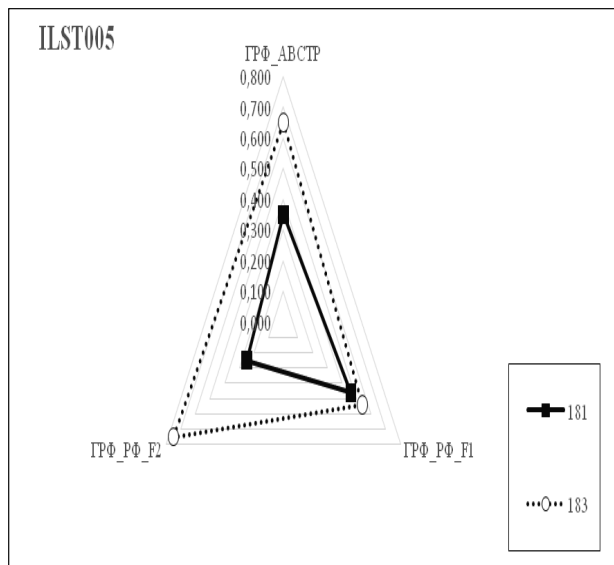
**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе ЦКП «Биоресурсы и биоинженерия сельскохозяйственных животных» ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. Материалом для исследований служили пробы ткани (ушной выщип) крупного рогатого скота герефордской породы трёх генетико-экологических генераций в количестве 66 голов, разводимых в МТС «Центральная» Республики Башкортостан, в т.ч. завезённые из Австралии, (ГРФ\_АВСТР, n=30), первой российской генерации, (ГРФ\_F1, n=26) и второй российской генерации (ГРФ\_F2, n=10). Скот австралийской генерации был завезен в Республику Башкортостан в 2009 году и представлен популяциями герефордов, разводимых в штатах Южная Австралия, Виктория, Новый южный Уэльс и на о. Тасмания.

Выделение ДНК проводили с помощью набора реагентов для выделения ДНК DIAAtomTM DNA Prep100 (ООО «Лаборатория Изоген», Россия). Анализ ДНК и постановку ПЦР проводили по методикам, разработанным ранее [5]. Набор маркеров для анализа включал 9 микросателлитов – TGLA126, TGLA122, TGLA227, ILST005, ETH185, ETH10, ETH225, BM1818 и BM2113. Фрагменты амплификации идентифицировали на генетическом анализаторе ABI Prism 3130xl («Applied Biosystems», США). Статистическую обработку данных проводили по стандартным методикам [2] с использованием программного обеспечения GenAIEx v 6.4 [10] и PAST в соответствии с методическими подходами, разработанными ранее [9].

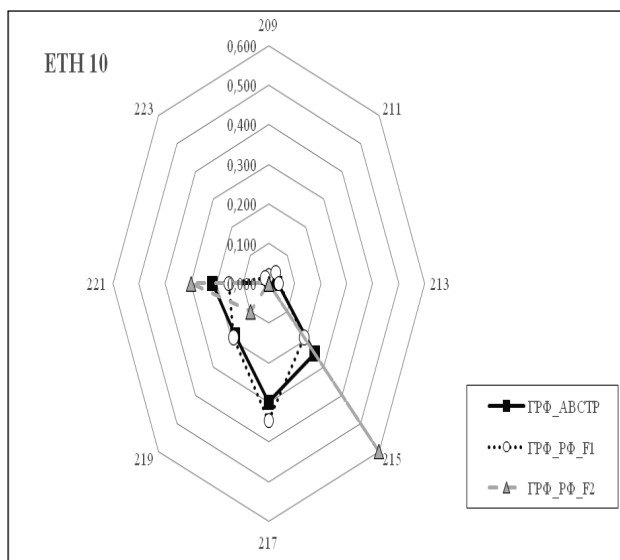
**Результаты и обсуждение.** На рисунке 1 (а, б, в, г, д, е, ж, з, и) представлены частоты аллелей 9 изученных микросателлитных локусов.



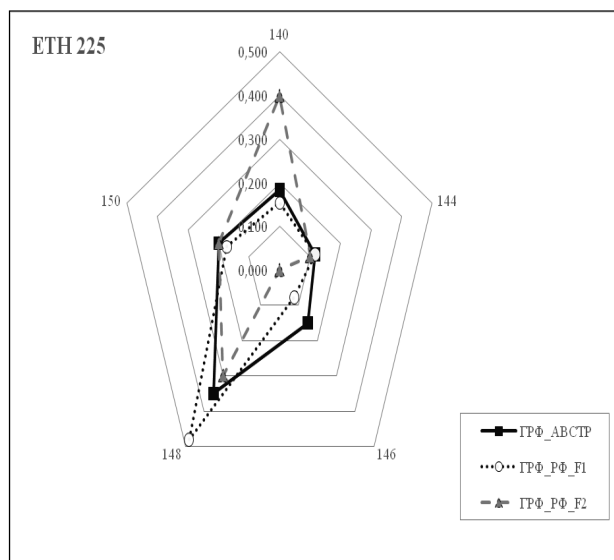
а)



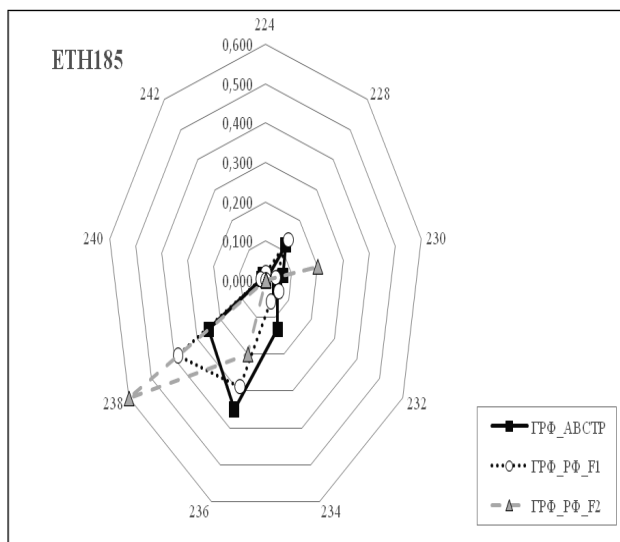
б)



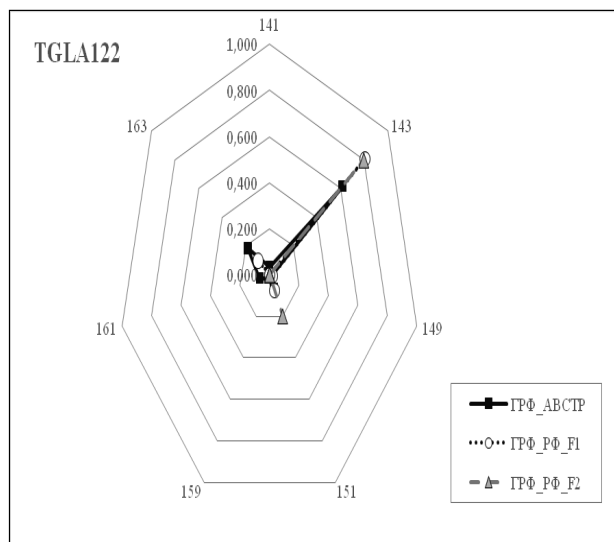
в)



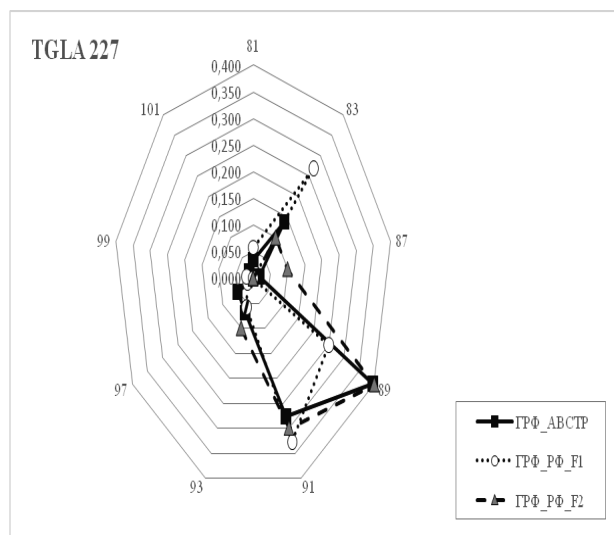
г)



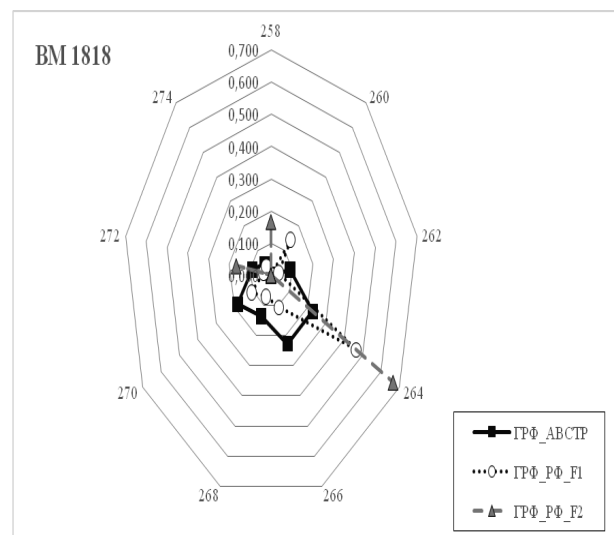
д)



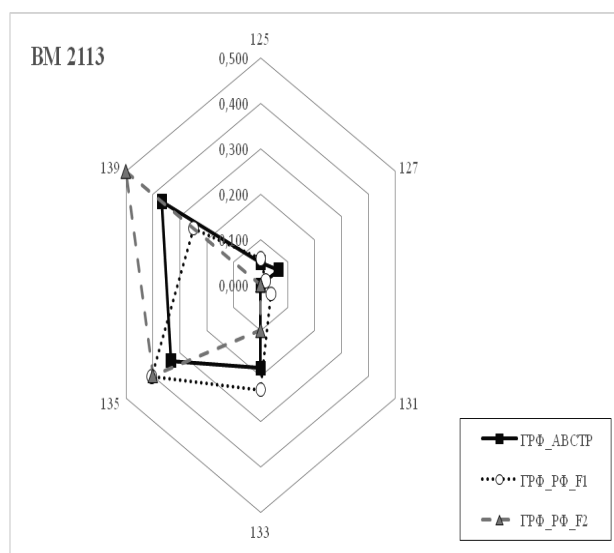
е)



ж)



з)



и)

По ряду локусов между различными генетико-экологическими генерациями отмечаются довольно значительные различия по частотам аллелей. Так, частота аллеля 238 локуса ETH185 возрастает от 0,18 у завезённых герефордов (ГРФ\_АВСТР) до 0,4 у ГРФ\_РФ\_Р1 и 0,6 у ГРФ\_РФ\_Р2. Частоты аллеля 215 локуса ETH10 и аллеля 264 локуса BM1818 также повышаются от 0,1 до 0,6 и от 0,2 до 0,7 соответственно у ГРФ\_АВСТР ГРФ\_РФ\_Р2. У ГРФ\_РФ\_Р2 частота аллеля 140 локуса ETH225 выше в 4 раза по сравнению с исходной ГРФ\_АВСТР.

Число аллелей в исследованных локусах варьирует от 2 в локусе ILST005 до 9 в локусах ETH185, TGLA227 и BM1818. Суммарно в изученной популяции животных выявлено 66 аллелей.

В таблице 1 представлены сведения о наличии информативных и эффективных аллелей, а также индекс Шеннона в трёх последовательных генетико-экологических генерациях герефордов.

Рисунок 1 – Аллельные частоты по микросателлитным маркерам в разрезе генераций герефордского скота.

Таблица 1 – Наличие информативных и эффективных аллелей в различных генетико-экологических генерациях герефордов

| Генерация              | Показатель | Локус   |         |        |         |        |         |          |         |         | В среднем, $M \pm m$       |
|------------------------|------------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|----------------------------|
|                        |            | TGLA126 | ILST005 | ETH185 | TGLA122 | ETH 10 | ETH 225 | TGLA 227 | BM 1818 | BM 2113 |                            |
| ГРФ_АВСТР              | Na         | 6,0     | 2,0     | 8,0    | 7,0     | 6,0    | 5,0     | 8,0      | 7,0     | 5,0     | 6,00±0,62                  |
|                        | Ne         | 3,8     | 1,8     | 4,5    | 2,4     | 4,3    | 4,3     | 3,8      | 5,8     | 3,5     | 3,79±0,39                  |
|                        | I          | 1,5     | 0,6     | 1,7    | 1,2     | 1,5    | 1,5     | 1,6      | 1,8     | 1,4     | 1,44±0,12                  |
| ГРФ_РФ_Р1              | Na         | 6,0     | 2,0     | 8,0    | 4,0     | 8,0    | 5,0     | 7,0      | 8,0     | 6,0     | 6,00±0,69                  |
|                        | Ne         | 3,5     | 2,0     | 3,9    | 1,5     | 4,5    | 3,3     | 4,0      | 3,7     | 3,5     | 3,32±0,32                  |
|                        | I          | 1,4     | 0,7     | 1,6    | 0,7     | 1,7    | 1,4     | 1,6      | 1,7     | 1,4     | 1,35±0,13                  |
| ГРФ_РФ_Р2              | Na         | 5,0     | 2,0     | 3,0    | 2,0     | 3,0    | 4,0     | 5,0      | 3,0     | 3,0     | 3,33±0,37                  |
|                        | Ne         | 4,6     | 1,6     | 2,3    | 1,5     | 2,2    | 3,3     | 3,6      | 2,0     | 2,4     | 2,59±0,34                  |
|                        | I          | 1,6     | 0,6     | 1,0    | 0,5     | 0,9    | 1,3     | 1,4      | 0,9     | 0,9     | 0,99±0,12                  |
| Итого по МС, $M \pm m$ |            |         |         |        |         |        |         |          |         |         | Итого по породе, $M \pm m$ |



Продолжение

| Генерация | Показатель | Локус       |             |             |             |             |             |             |             |             | В среднем,<br>M±m |
|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
|           |            | TGLA126     | ILST005     | ETH185      | TGLA122     | ETH 10      | ETH 225     | TGLA 227    | BM 1818     | BM 2113     |                   |
| Na        |            | 5,667±0,333 | 2,000±0,000 | 6,333±1,667 | 4,333±1,453 | 5,667±1,453 | 4,667±0,333 | 6,667±0,882 | 6,000±1,528 | 4,667±0,882 | 5,11±0,40         |
| Ne        |            | 3,937±0,318 | 1,808±0,113 | 3,538±0,655 | 1,775±0,291 | 3,654±0,744 | 3,643±0,332 | 3,802±0,128 | 3,832±1,087 | 3,132±0,376 | 3,24±0,22         |
| I         |            | 1,498±0,033 | 0,633±0,038 | 1,418±0,235 | 0,797±0,217 | 1,374±0,242 | 1,402±0,074 | 1,518±0,051 | 1,453±0,297 | 1,245±0,151 | 1,26±0,08         |

Примечание: Na – информативные аллели; Ne – эффективные аллели, I – индекс Шеннона.

Исследуемые выборки крупного рогатого скота характеризуются невысоким уровнем генетического разнообразия: среднее число аллелей на локус микросателлитов составило 6,00 в генерациях ГРФ\_АВСТР и ГРФ\_РФ\_F1 и снизилось до 3,33 аллеля в генерации ГРФ\_РФ\_F2, а число эффективных аллелей 2,60-3,79 аллеля на локус что оказалось существенно ниже, чем у других пород крупного рогатого скота.

Анализируя полученные данные в аспекте отдельных локусов, наименьшее генетическое разнообразие у исследованных популяций установлено по локусу ILST005 – 2,0 аллеля во всех генерациях. Наибольшее генетическое разнообразие выявлено в локусе TGLA227 – 6,7 аллеля, с диапазоном от 5 до 9 в исходной, завезённой группе австралийской генерации.

Значение индекса разнообразия Шеннона (I), используемого в экологических исследованиях для оценки генетического разнообразия обычно варьирует в пределах от 1,5 до 3 [1]. Из таблицы 1 видно, что у ГРФ\_АВСТР его величина находится у границы своего нижнего значения (1,44±0,12) и снижается в двух последующих генерациях до 1,35±0,13 и 0,99±0,12.

С целью оценки генетической изменчивости в изучаемых генерациях герефордского скота нами был выполнен расчет наблюдаемой (Ho) и ожидаемой (He) степеней гетерозиготности и рассчитан индекс фиксации Райта (Fis), который позволяет оценить уровень снижения гетерозиготности индивидуума вследствие неслучайного спаривания внутри каждой группы (таблица 2).

Как следует из данных таблицы 2, изучаемые генерации характеризуются различным уровнем генетического разнообразия. В целом, несмотря на отмеченную ранее тенденцию снижения генетического разнообразия, фактически наблюдаемая гетерозиготность в трёх последовательных поко-

лениях несколько возрастает от 0,530 в генерации ГРФ\_АВСТР до 0,685 в генерации ГРФ\_РФ\_F2.

Таблица 2 – Фактическая и ожидаемая степени гетерозиготности в трёх последовательных эколого-генетических генерациях

| Генерация | Ho          | He          | F      | Fis          |
|-----------|-------------|-------------|--------|--------------|
| ГРФ_АВСТР | 0,530±0,070 | 0,706±0,039 | -0,176 | 0,222±0,109  |
| ГРФ_РФ_F1 | 0,645±0,067 | 0,662±0,049 | 0,017  | -0,014±0,128 |
| ГРФ_РФ_F2 | 0,685±0,090 | 0,564±0,051 | 0,121  | -0,213±0,107 |

Примечание: He – ожидаемая степень гетерозиготности, Ho – фактическая степень гетерозиготности, F – разница Ho-He. «+/-» – избыток/дефицит гетерозигот, Fis – индекс фиксации Райта.

Существенный дефицит гетерозигот (17,6 %) наблюдался в популяции животных, рожденных в Австралии. На дефицит гетерозигот указывает также положительное значение индекса фиксации Fis (0,222). Некоторый избыток гетерозиготных генотипов выявлен в генерациях, рожденных в России, а именно -1,7 % и 12,1 % в F1 и F2, соответственно.

Результаты анализа степени гетерозиготности в изученных микросателлитных локусах представлены в таблице 3.

Таблица 3. Фактическая и ожидаемая степени гетерозиготности в изученных микросателлитных локусах

| Генерация | Показатель      | Локусы  |         |        |         |        |         |          |         |         |
|-----------|-----------------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|
|           |                 | TGLA126 | ILST005 | ETH185 | TGLA122 | ETH 10 | ETH 225 | TGLA 227 | BM 1818 | BM 2113 |
| ГРФ_АВСТР | Ho              | 0,967   | 0,500   | 0,267  | 0,533   | 0,300  | 0,500   | 0,552    | 0,455   | 0,700   |
|           | He              | 0,736   | 0,455   | 0,776  | 0,576   | 0,766  | 0,768   | 0,738    | 0,826   | 0,714   |
|           | UHe             | 0,749   | 0,479   | 0,789  | 0,585   | 0,779  | 0,781   | 0,751    | 0,866   | 0,726   |
|           | F <sub>is</sub> | -0,313  | -0,099  | 0,656  | 0,073   | 0,608  | 0,349   | 0,253    | 0,450   | 0,019   |
| ГРФ_РФ_F1 | Ho              | 0,962   | 0,923   | 0,615  | 0,346   | 0,500  | 0,731   | 0,654    | 0,500   | 0,577   |
|           | He              | 0,712   | 0,497   | 0,742  | 0,332   | 0,779  | 0,696   | 0,751    | 0,732   | 0,716   |
|           | UHe             | 0,726   | 0,517   | 0,756  | 0,339   | 0,794  | 0,710   | 0,765    | 0,759   | 0,730   |
|           | F <sub>is</sub> | -0,350  | -0,857  | 0,170  | -0,042  | 0,358  | -0,050  | 0,129    | 0,317   | 0,194   |
| ГРФ_РФ_F2 | Ho              | 1,000   | 0,500   | 0,400  | 0,400   | 0,400  | 1,000   | 0,800    | 0,667   | 1,000   |
|           | He              | 0,780   | 0,375   | 0,560  | 0,320   | 0,540  | 0,700   | 0,720    | 0,500   | 0,580   |
|           | UHe             | 0,867   | 0,500   | 0,622  | 0,356   | 0,600  | 0,778   | 0,800    | 0,600   | 0,644   |
|           | F <sub>is</sub> | -0,282  | -0,333  | 0,286  | -0,250  | 0,259  | -0,429  | -0,111   | -0,333  | -0,724  |

Примечание: He – ожидаемая степень гетерозиготности, Ho – фактическая степень гетерозиготности, UHe – объективно ожидаемая степень гетерозиготности Fis – индекс фиксации Райта.

Если рассматривать изменение гетерозиготности отдельных локусов (таблица 3), то можно отметить, что только по двум локусам (ETH185 и ETH10) из девяти исследованных наблюдается количество гетерозигот остаётся меньше ожидаемого во всех трёх эколого-генетических генерациях. Фактическая гетерозиготность остальных локусов, бывшая равной или меньше ожидаемой в завезённой исходной генерации (TGLA227, ILST005, ETH225, BM1818 и BM2113), в генерации ГРФ\_РФ\_F2 становится

больше ожидаемой. Постепенное повышение уровня гетерозиготности в генерациях ГРФ\_РФ\_F1 и ГРФ\_РФ\_F2, рождённых в России, по-видимому, объясняется привлечением для воспроизводства стада быков-производителей из других популяций герефордов.

Анализ частных аллелей, которые встречаются только в одной из исследованных генераций, показал их наличие во всех исследованных генетико-экологических генерациях (рисунок 2).

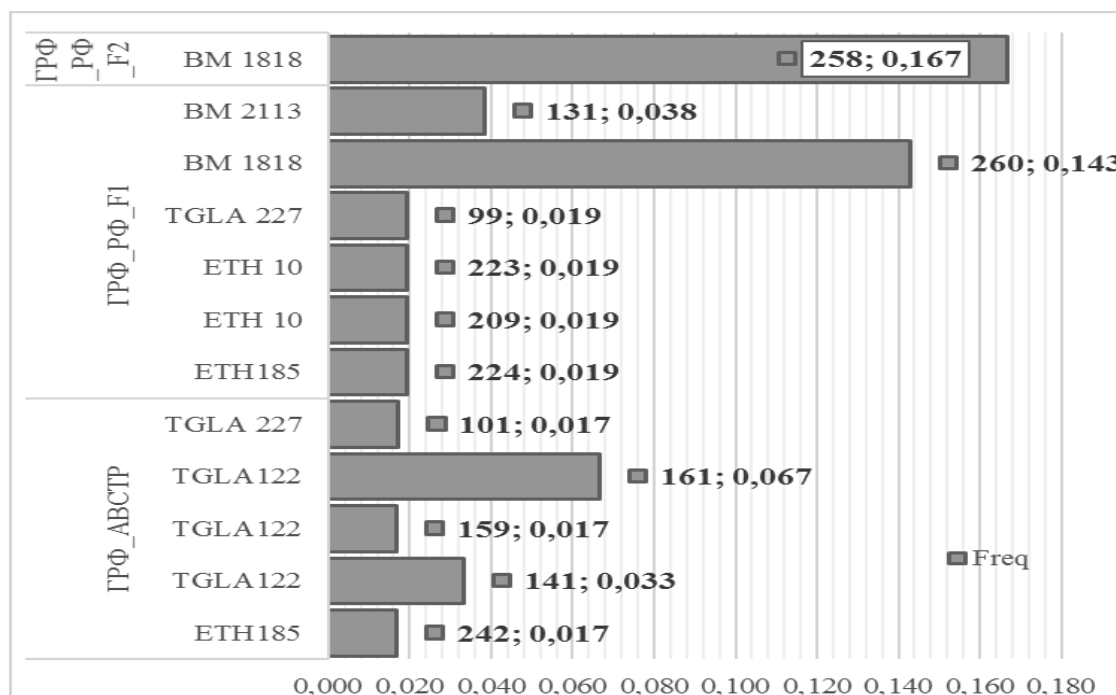


Рисунок 2 – Частота встречаемости частных аллелей в исследованных локусах микросателлитов различных эколого-генетических генерациях герефордов

Так, в исходной, завезённой генерации ГРФ\_АВСТР в локусе TGLA122, хотя и с низкой частотой, выявлено наличие 3 частных аллелей (141, 159 и 161). В генерации ГРФ\_РФ\_F1 приватные аллели выявлены в 5 локусах, а в генерации ГРФ\_РФ\_F2 – только в одном – BM1818.

На рисунке 3 представлен анализ пространственного распределения изученных генераций герефордского скота, проведённый на основании генотипа по микросателлитам каждого исследованного животного, а также на количестве и частоте встречаемости аллелей, общих для каждой группы.

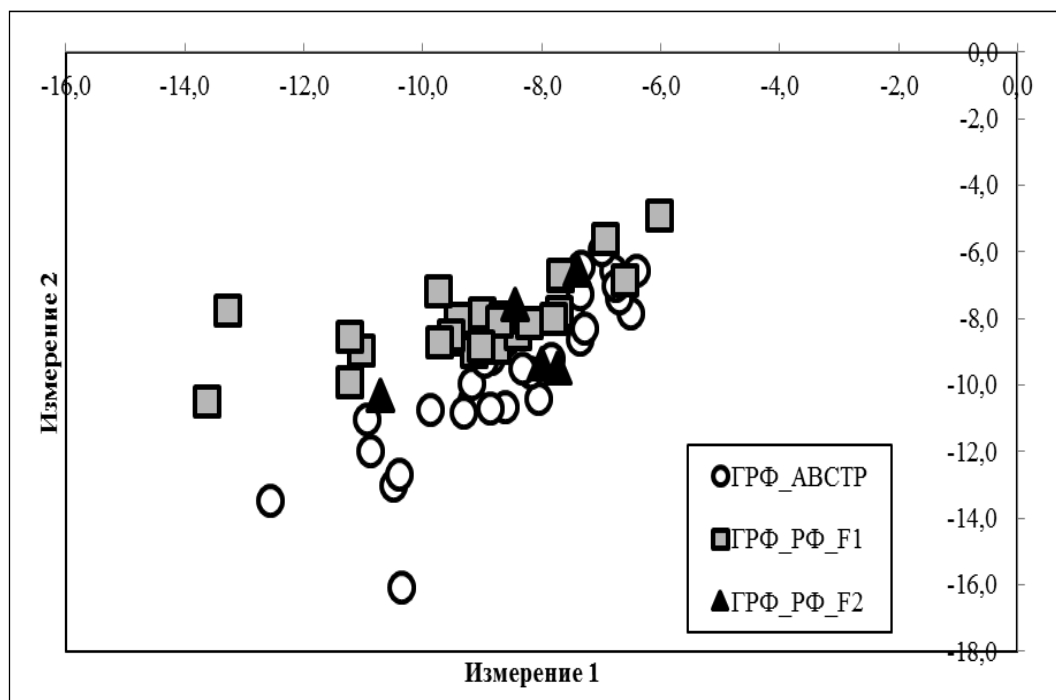


Рисунок 3 – Двухмерное распределение в группах скота разных генераций ГРФ\_АВСТР, ГРФ\_РФ\_F1 ГРФ\_РФ\_F2

Видно, что все три генерации представляют собой хорошо консолидированные, частично перекрывающиеся массивы, что указывает на некоторые различия в ДНК-профилях, с другой стороны, – на общность происхождения.

**Выводы.** На основании проведенных исследований полиморфизма микросателлитных локусов популяции крупного рогатого скота герефордской породы австралийской генерации и их потомков первого (F1) и второго (F2) поколений по 9 микросателлитным локусам уста-

новлено, что в трёх последовательных эколого-генетических генерациях показано снижение среднего числа аллелей локус с 6,00 до 3,33 при одновременном повышении фактической гетерозиготности с 0,530 до 0,685. Изученные генерации герефордского скота представляет собой хорошо консолидированные, частично перекрывающиеся массивы, что указывает, с одной стороны, на некоторые различия в ДНК-профилях и на общность происхождения – с другой.

### Литература

1. Белоусов И. А., Кабак И. И., Нахибашева Г. М., Мухтарова Г. М. Оценка биоразнообразия жуков семейства жужелиц восточного Кавказа на основе индексов видового богатства с использованием баз данных // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 83 (09). С. 10–14.
2. Вейр Б. Анализ генетических данных. М.: Мир, 1995. 319 с.
3. Долматова И. Ю. Зиновьева Н. А., Горелов П. В., Ильясова А. Г., Гладырь Е. А., Траспов А. А., Сельцов В. И. Особенности аллелофонда башкирской популяции симментальского скота по микросателлитам // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 6. С. 70–74.

### References

1. Belousov I. A., Kabak I. I., Nahibasheva G. M., G. M. Mukhtarova Biodiversity Assessment carabid beetles of the family of the eastern Caucasus index-based species richness using databases // Scientific Journal KubGAU. 2012. № 83 (09). P. 10–147.
2. Veir B. Analysis of genetic data // New York: Wiley, 1995. 319.
3. Dolmatova I. Y., Zinoviev N. A., Gorelov P. V., Ilyasova A. G., Gladys E. A., Traspie A. A., Selco VI Features allele pool Bashkir population of Simmental cattle by microsatellites // Agricultural Biology. 2011. № 6. P. 70–74.
4. Zinoviev N. A., E. A. Gladys Genetic examination of farm animals: the use of test systems based on microsatellites // Advances

4. Зиновьева Н. А., Гладырь Е. А. Генетическая экспертиза сельскохозяйственных животных: применение тест-систем на основе микросателлитов // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 9. С. 46–48.
5. Зиновьева Н. А., Попов А. Н., Эрнст Л. К., Марзанов Н. С., Бочкарев В. В., Стрекозов Н. И., Брем Г. Методические рекомендации по использованию метода полимеразной цепной реакции в животноводстве // Дубровицы : ВИЖ, 1998. 47 с.
6. Зиновьева Н. А., Стрекозов Н. И., Молофеева Л. А. Оценка роли ДНК-микросателлитов в генетической характеристике популяции черно-пестрого скота // Зоотехния. 2009. № 1. С. 2–4.
7. Стрекозов Н. И., Зиновьева Н. А., Горелов П. В., Листратенкова В. И., Коновалова Е. Н., Чернушенко В. К., Эрнст Л. К. Генетическая характеристика созданных типов скота бурой швицкой и сычевской пород с использованием полиморфизма микросателлитных локусов // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 2. С. 10–15.
8. Траспов А. А., Зиновьева Н. А., Долматова И. Ю., Гладырь Е. А. Аллелофонд башкирской популяции черно-пестрого скота по микросателлитам в связи с показателями молочной продуктивности коров // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. Т. 1. С. 65–68.
9. Nei M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 76: 379–390.
10. Peakall R., Smouse P. E. GENALEX 6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Molecular Ecology Notes. 2006. 6. 288–295. V. GENALEX 6.4 URL : [http://appliedpopulationgenetics2010.wikispaces.com/file/view/GENALEX6.4\\_documentation.pdf](http://appliedpopulationgenetics2010.wikispaces.com/file/view/GENALEX6.4_documentation.pdf), (дата обращения 19.12.2010).
- in science and technology APC. 2011. № 9. P. 46–48.
5. Zinoviev N. A., Popov A. N., Ernst L. K., Marzanov N. S., V. V. Bochkarev, Strekozov N. I., Brem G. Guidelines for the use of the polymerase chain reaction livestock // Dubrovicy. AUIAB, 1998. 47.
6. Zinoviev N. A., Strekozov N. I. Molofeeva L. A. Assessing the role of DNA microsatellites in the genetic characteristics of populations of black and white cattle // husbandry. 2009. № 1. Pp. 2–4.
7. Strekozov N. I., Zinoviev N. A., Gorelov P. V., Listratenkova V. I., Konovalov E. N., Tchernushenko V. K., Ernst L. K. Genetic characterization of established types of cattle brown and Schwyz sychevskoj breeds using microsatellite loci polymorphism // Agricultural Biology. 2009. № 2. Pp. 10–15.
8. Traspov A. A., Zinovieva N. A., Dolmatova I. Y., Gladyr E. A. Allele pool Bashkir population of black and white cattle for microsatellites in connection with the performance of dairy cows productivity // Problems of Biology productive animals. 2011. T. 1. S. 65–68.
9. Nei M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. Genetics 76: 379–390.
10. Peakall R., Smouse P. E. GENALEX 6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research // Molecular Ecology Notes. 2006. 6. 288–295. V. GENALEX 6.4 URL : [http://appliedpopulationgenetics2010.wikispaces.com/file/view/GENALEX6.4\\_documentation.pdf](http://appliedpopulationgenetics2010.wikispaces.com/file/view/GENALEX6.4_documentation.pdf), (date accessed 19/12/2010).

*Работа выполнена частично при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ, шифр 2014-14-576-0057-175.*

УДК 636.598.087.72

**Грибанова А. А.**

Gribanova A. A.

## **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЛИТИЯ В КОМБИКОРМА ДЛЯ ГУСЯТ НА КАЧЕСТВО ИХ МЯСА**

### **THE EFFECT OF LITHIUM SUPPLEMENTS IN FEED FOR GOSLINGS ON THEIR MEAT QUALITY**

Сегодня зоотехническая наука обогатилась сведениями, которые позволяют утверждать, что дальнейшее улучшение качества кормления птицы должно быть связано не столько с увеличением нормы обменной энергии и питательных веществ в суточном рационе, сколько с повышением его биологической ценности. В последние годы активизировались исследования по определению потребности птицы в минеральных элементах, которые ранее не учитывались. К таким элементам относятся литий. Уже первые попытки использования лития в зоотехнической практике позволили получить результаты, доказывающие безусловную необходимость определения безопасных норм введения его в комбикорма для птицы.

Цель исследования заключалась в изучении влияния различных доз лития в комбикорма для гусят, на химический состав, энергетическую и биологическую ценность их грудных и бедренных мышц.

Экспериментальным материалом были гусята породы Легарт.

Кормление гусят с суточного до 70-дневного возраста осуществлялось полнорационными комбикормами. В комбикорма для молодняка исследовательских групп в течение периода выращивания дополнительно вводили литий в таком количестве, мг/кг: вторая группа – 0,05; третья – 0,10 и четвертая – 0,15. Гусята контрольной группы добавку лития не получали.

Введение в состав комбикормов добавок лития положительно повлияло на откладывание в мясе гусят сухих веществ, белка и жира, что способствовало повышению его энергетической и биологической ценности.

Наилучшие показатели качества мяса имел молодняк, которому в период выращивания скармливали комбикорм, обогащенный литием из расчета 0,1 и 0,15 мг / кг.

**Ключевые слова:** литий, комбикорм, утята, доза, мясо, химический состав, биологическая ценность.

Today zootechnical science was enriched with information that suggest that further improvement of feeding birds should be associated not so much with the increase of the exchange energy and nutrients in the daily diet, how to increase its biological value. In recent years, intensified studies to determine the needs of the birds in the mineral elements that have not been included. These elements include and lithium. Already the first attempts to use lithium zootechnical practice yielded results proving the absolute necessity of determining safe standards were added to the feed for the birds.

The purpose of this study was to investigate the effect of different doses of lithium in feed for geese, the chemical composition, energy and biological value of their pectoral and femoral muscles.

Experimental material were goslings Legart breed.

Feeding the geese from day 70 – day-old performed complete feed. In feed for young research groups during the growing period was further introduced in an amount of lithium, mg/kg: the second group – 0,05; third – and fourth 0,10–0,15. Goslings in the control group did not receive lithium additive.

Introduction of the fodder additives lithium leaving a positive impact on meat goslings solids, protein and fat, thereby improving its energy and biological value.

The best indicators of the quality of the meat was young which were fed during rearing feed enriched lithium of 0,1 and 0,15 mg/kg.

**Key words:** lithium, feed, goslings, dose, meat, chemical composition, biological value.

**Грибанова Алина Анатолиевна** –  
соискатель кафедры производства  
и переработки продукции рыбоводства  
Белоцерковский национальный аграрный  
университет,  
г. Белая Церковь (Украина)  
E-mail: gribanova.alina2014@mail.ru

**Gribanova Alina Anatoliyivna** –  
Competitor of the Department of production  
and processing of fishery products  
Bilotserkivskyi National Agrarian  
University,  
Belaya Cercov` (Ukraine)  
E-mail: gribanova.alina2014@mail.ru

**В** последние годы наблюдается тенденция к возрождению одной из традиционных отраслей птицеводства – гусеводство. При этом наращивания поголовья гусей на промышленных комплексах происходит вместе с совершенствованием производственных технологий.

Эффективность производства гусеводческой продукции в значительной мере зависит от

полноценного кормления птицы, которое предполагает обеспечение организма всеми необходимыми элементами питания.

Важным компонентом полноценного кормления птицы являются микроэлементы. Действующие детализированные нормы кормления предусматривают гарантированные добавки в комбикорма для птицы комплекс микроэлементов. Однако среди нормированных элементов



отсутствует литий, который признанный незаменимым для организма птицы и, согласно современной классификации, отнесён до группы жизненно необходимых ультрамикроэлементов [1].

Анализ и обобщение научных данных литературного поиска позволили сделать вывод, что литий является элементом с широким спектром биологического действия. Он обладает антиоксидантными свойствами, в частности, предотвращает нарушение в организме, что вызваны свободными радикалами и токсичностью продуктов их метаболизма; повышает естественную резистентность организма; влияет на обмен веществ в организме, в частности, аминокислот [2–4].

Открытие биологических свойств лития стало основой для использования его в зоотехнической практике, включая птицеводство.

В настоящее время есть данные об использовании лития как кормовой добавки, которая стимулирует рост и развитие птицы, повышает сохранность, жизнеспособность, приросты живой массы и снижает затраты корма на единицу прироста, улучшается качество полученной продукции [5–6].

Однако, вопрос о ветеринарно-санитарной оценки продуктов убоя птицы при использовании в их рационе добавок лития изучены недостаточно и только на цыплятах-бройлерах [7].

Из-за ограниченного количества научных работ относительно влияния добавок лития в комбикорма на пищевую и биологическую ценность мяса птицы, возникла необходимость проведения дополнительных исследований.

Целью наших исследований было изучение влияния добавок различных доз лития в комбикорма для гусят на химический состав, энергетическую и биологическую ценность их грудных и бедренных мышц.

Экспериментальным материалом были гусыня породы Легарт, выращенные в условиях учебно-производственной клиники Тульчинского техникума ветеринарной медицины Белоцерковского национального аграрного университета. Кормление гусят с суточного до 70-дневного возраста осуществлялась пол-

норационными комбикормами. Птице опытных групп дополнительно в комбикорма вводили литий в таких количествах, мг/кг: вторая группа – 0,05; третья – 0,10 и четвертая – 0,15. Гусыня контрольной группы добавки лития не получали.

По окончании выращивания, был проведён контрольный убой птицы по 3 головы из каждой группы по методике Т. М. Поливановой [8]. Отбор средних проб мышечной ткани осуществляли при анатомической разборке тушек гусей.

Исследования качественного состава мяса, проводили в испытательном центре Винницкой областной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

Химический состав мышечной ткани, определяли по общепринятым методам зоотехнического анализа:

общую влагу – арбитражным методом при температуре  $103 \pm 2^\circ \text{C}$ ;

белок – биуретовым методом;

жир – методом бинарных смесей;

золу – методом сухого золения при температуре  $500 \pm 25^\circ \text{C}$ .

Токсико-биологическую экспертизу и определение относительной биологической ценности мышечной ткани гусей проводили микрометодом, с использованием реснитчатой инфузории Тетрахимены периформис [9].

Энергетическую ценность мяса рассчитывали по формуле:

$$X = [C - (Ж + 3)] \times 4,1 + (Ж \times 9,3),$$

где X – энергетическая ценность 100 г мяса, ккал; C – содержание сухого вещества в мясе, %; Ж – содержание жира в мясе, %; C – содержание золы в мясе, %.

Анализ полученных результатов исследований выявил различия между группами по химическому составу мышечной ткани гусей, которые по нашему мнению, вызваны включением в состав комбикормов лития. Несколько лучшие показатели качества мяса имел молодняк опытных групп (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Химический состав, энергетическая и биологическая ценность груди гусей, выращиваемых на мясо, ( $\bar{X} \pm S_x$ , n = 3)

| Показатель                              | Группа                            |                                   |                                   |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                                         | 1 контрольная                     | 2 опытная                         | 3 опытная                         | 4 опытная                         |
| Содержание, %: сухого вещества          | 25,2 $\pm$ 0,32                   | 26,4 $\pm$ 0,44                   | 26,8 $\pm$ 0,48*                  | 26,7 $\pm$ 0,43*                  |
| белка                                   | 19,6 $\pm$ 0,41                   | 20,3 $\pm$ 0,43                   | 20,4 $\pm$ 0,40                   | 20,6 $\pm$ 0,42                   |
| жира                                    | 3,9 $\pm$ 0,32                    | 4,1 $\pm$ 0,33                    | 4,5 $\pm$ 0,34                    | 4,0 $\pm$ 0,35                    |
| золы                                    | 1,2 $\pm$ 0,19                    | 1,0 $\pm$ 0,24                    | 1,2 $\pm$ 0,19                    | 1,3 $\pm$ 0,18                    |
| Энергетическая ценность, ккал/100 г     | 118,4 $\pm$ 3,37                  | 125,7 $\pm$ 2,94                  | 128,0 $\pm$ 3,25                  | 124,8 $\pm$ 3,89                  |
| Количество выросших инфузорий, шт / мл  | 5,29 $\pm$ 0,233<br>$\times 10^4$ | 5,45 $\pm$ 0,229<br>$\times 10^4$ | 5,47 $\pm$ 0,232<br>$\times 10^4$ | 5,51 $\pm$ 0,228<br>$\times 10^4$ |
| Относительная биологическая ценность, % | 100                               | 103,0                             | 103,4                             | 104,1                             |

Примечание. Вероятность разницы между контрольной и опытными группами: \* –  $P < 0,05$

Таблица 2 – Химический состав, энергетическая и биологическая ценность мышц ног гусят, выращиваемых на мясо, ( $X + Sx$ ,  $n = 3$ )

| Показатель                                 | Группа                         |                                |                                |                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                            | 1<br>контрольная               | 2<br>опытная                   | 3<br>опытная                   | 4<br>опытная                   |
| Содержание, %: сухого вещества             | 25,7±0,41                      | 27,5±0,46*                     | 28,6±0,44**                    | 28,4±0,41**                    |
| белка                                      | 18,5±0,17                      | 19,0±0,13                      | 19,2±0,14*                     | 19,5±0,16**                    |
| жира                                       | 5,8±0,30                       | 7,0±0,17*                      | 7,9±0,21**                     | 6,9±0,22*                      |
| зола                                       | 1,1±0,19                       | 0,9±0,17                       | 1,0±0,18                       | 1,1±0,14                       |
| Энергетическая ценность, ккал/100 г        | 131,0±2,12                     | 145,0±2,35*                    | 153,6±0,95***                  | 147,9±3,24*                    |
| Количество выросших инфузорий,<br>шт / мл  | 7,09±0,230<br>×10 <sup>4</sup> | 7,17±0,220<br>×10 <sup>4</sup> | 7,23±0,236<br>×10 <sup>4</sup> | 7,22±0,241<br>×10 <sup>4</sup> |
| Относительная биологическая<br>ценность, % | 100                            | 101,2                          | 102,1                          | 101,9                          |

Примечание. Вероятность разницы между контрольной и опытными группами: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

Установлено, что в грудных мышцах гусят опытных групп наблюдалось повышение содержания сухого вещества. Так, если у молодняка контрольной группы этот показатель составил 25,2 %, то у птицы второй опытной группы он был выше на 1,2 %, третьей – на 1,6 ( $P < 0,05$ ) и четвертой – на 1,5 % ( $P < 0,05$ ). Увеличение содержания сухого вещества в грудных мышцах произошло за счет повышения количества белка и жира.

Обращает на себя внимание тот факт, что в этой группе мышц гусят опытных групп содержание белка имеет тенденцию к росту (соответственно 20,3 %, 20,4 и 20,6 % против 19,6 % в контрольной группе) с повышением дозы введения лития в комбикорма.

Уровень жира в мышцах груди птицы опытных групп вырос незначительно. Относительно контрольной группы разница составляла 0,2–0,6 %.

По содержанию золы, между группами не установлено существенной закономерной разницы.

В мышцах груди молодняка контрольной и третьей опытной групп количество золы была одинаковой и составляла 1,2 %, в то время как у их ровесников из второй опытной группы она была на 0,1 % ниже, а в четвертой – на 0,1 % выше.

Калорийность грудных мышц в значительной степени определялась содержанием белка и жира, поэтому самой высокой она оказалась в гусят опытных групп.

Расчеты показали, что энергетическая ценность 100 г грудных мышц у молодняка второй опытной группы составила 125,7 ккал, третьей – 128,0 и четвертой 124,8 ккал, что на 6,1 %, 8,1 и 5,4 % соответственно выше, чем у молодняка контрольной группы.

Среди критериев, рекомендованных для оценки качества мяса, наиболее объективным является показатель его биологической ценности, который определяет степень соответствия продукта питания оптимальным потребностям человека и гарантирует безвредность его использования по физиологическим нормам.

Микрометодом, основанным на использовании в качестве тест – организма реснитчатого инфузории Тетрахимены пириформис, установлена более высокая относительная биологиче-

ская ценность мяса гусят, которым скармливали комбикорма с добавкой лития.

Критерием относительной биологической ценности мяса были количество (выраженные в процентах) выросших за три дня инфузорий в опытных пробах относительно количеству клеток, которые выросли в контрольных пробах.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что относительная биологическая ценность грудных мышц молодняка опытных групп по сравнению с контрольной группой, была выше на 3,0–4,1 %.

Анализ средних проб бедренных мышц подопытных гусят показал, что они по химическому составу отличались от грудных мышц контрольной группы.

Одновременно характер отложения сухого вещества, белка, жира и золы в мышцах ног птицы опытных групп свидетельствует о положительном влиянии добавок лития.

Как видно из данных таблицы 2 в гусят опытных групп достоверно повысилось содержание сухого вещества. Разница по этому показателю между контрольной и второй опытной группами составила 1,8 % ( $P < 0,05$ ), третьей – 2,9 ( $P < 0,01$ ) и четвертой – 2,7 % ( $P < 0,01$ ).

Содержание белка в мышцах ног молодняка второй опытной группы было на 0,5 %, третьей – на 0,7 % ( $P < 0,05$ ) и четвертой – на 1,0 % ( $P < 0,01$ ) выше, чем в гусят контрольной группы, где аналогичный показатель составлял 18,5 %.

Вместе с тем, в этой группе мышечной ткани значительно изменился характер отложения жира. Содержание его в мышцах ног птицы второй опытной группы по сравнению с контрольной группой, достоверно повысился на 1,2 % ( $P < 0,05$ ), третьей – на 2,1 ( $P < 0,01$ ) и четвертой – на 1,1 % ( $P < 0,05$ ). При этом различия по этому показателю не имели закономерной связи с уровнем лития в комбикормах.

В мышцах ног гусят контрольной и четвертой опытной групп содержание золы был одинаковым и составил 1,1 %. Молодняк второй и третьей опытных групп, уступал птицы контрольной группы по этому показателю на 0,2 и 0,1 % соответственно.

Значительные различия между контрольной и опытными группами установлены по энергетической ценности мышц ног. Разница в пользу последних составляла соответственно 10,7 % ( $P < 0,05$ ), 17,2 ( $P < 0,001$ ) и 12,9 % ( $P < 0,05$ ).

Выше (на 1,2–2,1 %) в гусят опытных групп по сравнению с контрольной группой, оказалась и относительная биологическая ценность мышц ног.

Свидетельством не токсичности гусяного мяса было отсутствие во всех исследуемых образцах погибших инфузорий и каких-либо пато-

логических изменений Тетрахимены пириформис за период инкубации.

Выводы. Введение в состав комбикормов лития положительно повлияло на откладывание в мясе гусят сухих веществ, белка и жира, что способствовало повышению его энергетической и биологической ценности.

Наилучшие показатели качества мяса имел молодняк, которому в период выращивания скармливали комбикорма, обогащенные литием из расчета 0,1 и 0,15 мг/кг.

## Литература

1. Братишко Н. И., Горобец А. И., Пritуленко В. М. и др. Рекомендации по нормированию кормления сельскохозяйственной птицы / под ред. Ю. А. Рябоконя. Борки, 2005. 101 с.
2. Белоусова Р. В., Лукичева В. А., Ермолаев А. С. и др. Антиоксидантная защита у цыплят-бройлеров при применении глицината лития // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству: сб. статей. Орел, 2011. С. 71–75.
3. Бирман Б. Я., Сатыбалдыева Р. К. Контроль и способы повышения естественной резистентности птиц // Профилактика и меры борьбы с болезнями молодняка с.-х. животных. Минск, 1990. С. 78.
4. Хомченко О. С. Литий как элемент минерального питания животных // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальневосточного федерального округа: материалы регион. науч.-практ. конф., 23–24 ноября 2005 г. Благовещенск, 2005. С. 110–113.
5. Хомченко О., Наумова Л. Влияние лития на рост и развитие молодняка птицы // Птицеводство. 2005. № 12. С. 21–22.
6. Лукичева В. С. Соли лития в рационе питания птицы улучшают качество мясной продукции // Аграрное обозрение. 2011. № 5. С. 54–55.
7. Бачинская В. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса бройлеров при подкормке литием карбоната // Ветеринарная медицина. 2009. № 1–2. С. 21–22.
8. Поливанова Т. М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы // Методика по определению и оценке отдельных признаков у селекционного молодняка мясных пород. М.: Россельхозиздат, 1967. С. 17–21.
9. Микитюк П. В., Букалова Н. В., Джміль В. І. та ін. Методичні вказівки (мікрометод) щодо використання інфузії Тетрахімена піриформіс для токсико-біологічної оцінки сільськогосподарських продуктів та води [Текст]. Біла Церква, 2004. 22 с.

## References

1. Bratishko N. I., Gorobets A. I., Pritulenko V. M. etc. Recommendations for standardization of feeding poultry. / edited Y. A. Riabokon. Borka, 2005. 101 p.
2. Belousov R. V., Lukicheva V. A., Yermolaev A. S. etc. Antioxidant protection in chickens – broilers when using lithium glycinate // Innovative basic and applied research in the field of chemistry, agricultural production: Sat articles. Orel, 2011. P. 71–75.
3. Birman B. J., Satybaldyeva R. K. Control and ways to improve the natural resistance of birds // Prevention and control of diseases of young farm animals. Minsk, 1990. P. 78.
4. Khomchenko O. S. Lithium as an element of the mineral nutrition of animals // Young scientists – agro-industrial complex of the Far Eastern Federal District: materials region. scientific-practical. conf., 23–24 November 2005. Blagoveshchensk, 2005. P. 110–113.
5. Khomchenko O., Naumov L. Effect of lithium on growth and development of young birds. // Poultry. 2005. № 12. P. 21–22.
6. Lukicheva V. S. Lithium salt in the diet improves the quality of poultry meat. // Agricultural Review. 2011. № 5. P. 54–55.
7. Bachinskaya V. M. Veterinary-sanitary examination of broiler meat during feeding lithium carbonate // Veterinary Medicine. 2009. № 1–2. P. 21–22.
8. Polivanova T. M. Score meat quality of poultry carcasses // Procedure for the identification and assessment of individual traits in breeding young meat breeds. M.: Rosselkhozizdat, 1967. P. 17–21.
9. Mikityuk P. V., Bukalova N. V., Dzhmil V. I. that in. Metodichni vказivki (mikrometod) shodo vikoristannya infuzorii Tetrahimena piriformis for toxic-biologichnoi otsinki silskogospodarskih produktiv that the driver [Text]. Bila Church, 2004. 22 p.

УДК 636.5.033

**Кононенко С. И., Гулиц А. Ф.**

Kononenko S. I., Gulic A. F.

## ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ КОРМОВ ДЛЯ ГУСЕЙ ЗА СЧЕТ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ

### DIGESTIBILITY IMPROVEMENT FOR GEESE DUE TO EXTRUSION

Экструдирование зерна тритикале при кормлении молодняка, гусей выращиваемого на мясо, способствует увеличению валового прироста живой массы на 13,8 % и снижению затрат кормов на 1 кг прироста на 1,9 %. За счет экструдирования зерна тритикале увеличивается переваримость основных питательных веществ на 1,3-1,8 % кроме клетчатки.

**Ключевые слова:** Молодняк гусей, зерно тритикале, экструдирование, живая масса, среднесуточный прирост, переваримость, затраты корма.

Extrusion of triticale grain for feeding of young geese raised for meat increases the gross weight gain by 13.8 % and reduces the cost of the feed per 1 kg of weight gain by 1.9 %. Due to extrusion of triticale grain the digestibility of essential nutrients increases by 1.3–1.8 %, except for fiber.

**Key words:** young geese, triticale grain, extrusion, live weight, average daily weight gain, digestibility, food conversion rate

**Кононенко Сергей Иванович** –  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент, заместитель директора по научной работе  
Северо-Кавказский научно-исследовательский  
институт животноводства,  
г. Краснодар  
Тел.: (8612)60-87-73  
E-mail: Kononenko@nm.ru

**Kononenko Sergei Ivanovich**  
Doctor of Agricultural Sciences,  
Docent,  
Vice-Director for Science  
North-Caucasus research institute of livestock breeding,  
Krasnodar  
Tel.: (8612)60-87-73  
E-mail: Kononenko@nm.ru

**Гулиц Александра Фёдоровна** –  
аспирант  
Северо-Кавказский научно-исследовательский  
институт животноводства  
г. Краснодар  
Тел.: (8612)60-87-73

**Gulic Aleksandra Fedorovna**  
Ph.D. student  
North-Caucasus research institute of livestock breeding,  
Krasnodar  
Tel.: (8612)60-87-73

**Г**усеводство – одна из традиционных и высокоэффективных отраслей, в настоящее время расширяющая свою долю в животноводстве нашей страны и за рубежом. Гуси, благодаря ряду своих биологических особенностей, являются уникальным и перспективным видом птицы, а получаемая от них продукция отличается большим разнообразием и ценностью [2]. Эффективность гусеводства, как и птицеводства в целом, заключаются в максимальной реализации генетического потенциала птицы, которая зависит от правильной организации племенной работы с породами при использовании современных достижений в вопросах кормления [6].

Для организации полноценного сбалансированного кормления постоянно ведется поиск новых нетрадиционных культур для использования в составе рационов кормления сельскохозяйственных животных и птицы [1, 3].

В последнее время селекционерами выведено новое кормовое средство – тритикале. Получено оно путем скрещивания пшеницы и ржи, поэтому зерно тритикале имеет много общего с пшеницей и рожью как традиционными кормовыми средствами. Существует две фор-

мы одного растения: озимая и яровая. Озимая форма наиболее изучена и более перспективна в кормлении сельскохозяйственных животных [4, 5].

Однако с учетом того, что зерно тритикале имеет в своем составе ряд антипитательных веществ и не может использоваться в большом количестве в составе рационов для животных и птицы, ведутся поиски способов подготовки его к скармливанию, обеспечивающие наиболее полное усвоение и использование питательных веществ рационов [7, 10, 12].

Для повышения усвоения питательных веществ и отложения их в организме при производстве комбикормов используют различные способы обработки зерна, ферментные препараты и пробиотики [8, 9, 11, 13].

В настоящее время все шире применяют при производстве комбикормов экструдирование. Суть экструдирования заключается в том, что предварительно очищенное и высушенное до влажности 15 % зерно подается в экструдер, где под действием давления и температуры происходит увеличение в его составе сахара, декстринов, гемицеллюлозы и снижается содержание крахмала и целлюлозы. Процесс экструзии оказывает существенное влияние на



белковый комплекс белка, тем самым повышает его биологическую ценность.

После тепловой обработки улучшаются вкусовые качества, значительно возрастает переваримость основных питательных веществ, происходит инактивация ингибиторов ферментов, а также нейтрализация некоторых токсинов и гибель их продуцентов. В основе экструдирования лежат три процесса: температурная обработка зерна под давлением; механохимическое деформирование продукта; «взрыв» зерна во фронте ударного разряжения.

Наряду с термической обработкой происходят глубокие деструктивные изменения в питательных веществах. Так, крахмал расщепляется до декстринов и сахаров, протеины подвергаются денатурации. В результате комплексной обработки получают экструдат с приятным вкусом и запахом. Экструдат после охлаждения измельчают на дробилках и хранят в хорошо вентилируемых помещениях [14].

Целью исследования было изучение влияния экструдирования зерна тритикале на переваримость основных питательных веществ молодняком гусей выращиваемом на мясо.

Материал и методика. Для изучения эффективности использования в кормлении зерна тритикале для откорма гусей на мясо проведен эксперимент в условиях вивария физиологического двора Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства согласно «Методическим рекомендациям по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» (Сергиев Посад, 2005).

По принципу аналогов, из суточных гусят линдовской породы сформировали 2 группы по 38 голов в каждой. До 41-дневного возраста гусятам всех подопытных групп скормливали полнорационный комбикорм в соответствии с периодом выращивания (ПК). С 42-дневного возраста гусятам первой контрольной группы скормливали полнорационный комбикорм, где зерновая часть была представлена на 71,3 % нативным дробленным зерном тритикале. Во второй опытной группе был аналогичный комбикорм по составу, но с дробленным экструдированным зерном тритикале.

По питательности финишный комбикорм был следующим: 1,15 МДж – обменная энергия; 18,11 г – сырой протеин; 2,79 г – сырой жир; 1,03 г – кальций; 0,71 г – фосфор общий; 0,38 г – фосфор доступный; 0,80 г – линолевая кислота; 0,91 г – лизин; 0,66 г – метионин+цистин; 0,23 г – триптофан; 0,95 г – аргинин; 0,38 г – гистидин; 1,09 г – лейцин; 0,62 г – изолейцин; 0,73 г – фенилаланин; 1,20 г – фенилаланин+тирозин; 0,70 г – треонин; 0,76 г – валин; 0,71 г – глицин.

Результаты опыта и их обсуждение. Полная замена в финишных комбикормах тритикале на экструдированное зерно способствовала увеличению валового прироста живой массы в финишный период во второй группе на 132 г, или

на 13,8 % по сравнению с контролем. В соответствии с этим, среднесуточный прирост живой массы был получен более высокий – на 6,9 г во второй группе с экструдированным зерном тритикале.

В результате более интенсивного роста молодняка гусей во второй группе были получены более низкие затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 1,9 %. Таким образом, можно отметить определенные преимущества использования экструдированного зерна тритикале перед нативной дертью из тритикале.

На фоне проведения опытов по кормлению в последние 7 дней откорма птицы был проведен физиологический обменный опыт. По результатам, определена переваримость питательных веществ комбикормов, усвоение азота, кальция и фосфора рационами.

Переваримость основных питательных веществ комбикормов гусятами приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Переваримость основных питательных веществ рационов, %

| Показатель            | Группа |      |
|-----------------------|--------|------|
|                       | 1      | 2    |
| Сухое вещество        | 70,0   | 71,5 |
| Органическое вещество | 76,5   | 78,3 |
| Сырой протеин         | 80,0   | 81,3 |
| Сырой жир             | 85,4   | 87,0 |
| Сырая клетчатка       | 35,0   | 34,3 |
| БЭВ                   | 84,1   | 85,4 |

Изучение переваримости питательных веществ не выявило значимых различий в величине изучаемых показателей в зависимости от состава разработанных рационов. Однако, при использовании в комбикормах для второй группы экструдированной дерти из тритикале в качестве единственного зернового корма можно отметить тенденцию к увеличению переваримости сухого и органического вещества, белка, сырого жира и БЭВ, что согласуется с данными по среднесуточному приросту гусей в финишный период выращивания. Оценка суточного баланса и использования азота корма представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Суточный баланс азота

| Показатель          | Группа |      |
|---------------------|--------|------|
|                     | 1      | 2    |
| Принято с кормом, г | 7,60   | 7,62 |
| Выделено (г) в:     |        |      |
| кале                | 0,61   | 0,60 |
| моче                | 0,95   | 0,79 |
| помете              | 1,50   | 1,39 |
| Всосалось, г        | 6,99   | 7,02 |
| Отложено азота, г   | 6,08   | 6,20 |
| Использовано, % к:  |        |      |
| принятому           | 80,0   | 81,3 |
| переваренному       | 92,0   | 92,1 |



Данные таблицы 2 показывают, что разработанные рационы обеспечивали достаточно эффективное использование азота из корма. Включение в комбикорма тритикале в экструдированном виде незначительно повысило среднесуточное потребление азота, но снизилось его выделение через почки, что говорит о высокой доступности аминокислот из белка тритикале.

В целом, существенных различий в использовании азота по группам не установлено, но во второй группе наблюдается тенденция к улучшению использования к принятому с кормом количеству азота на 1,3 %.

Влияние рационов с разной подготовкой к скармливанию зерна тритикале на минеральный обмен у гусей представлено в таблице 3.

При использовании экструдированного тритикале отмечена определенная тенденция к увеличению усвоения кальция из рационов на 23 % в сравнении с показателем в первой группе.

Лучшее использование фосфора из полнорационных комбикормов отмечено во второй группе, где использовали тритикале после экструзионной обработки – 3,6 %.

Таблица 3 – Усвоение кальция и фосфора рационов

| Показатель            | Группа |      |
|-----------------------|--------|------|
|                       | 1      | 2    |
| <b>кальций</b>        |        |      |
| поступило с кормом, г | 0,52   | 0,50 |
| выделено с пометом, г | 0,39   | 0,34 |
| усвоено, г            | 0,13   | 0,16 |
| использовано, %       | 25,0   | 32,0 |
| <b>фосфор</b>         |        |      |
| поступило с кормом, г | 1,22   | 1,19 |
| выделено с пометом, г | 0,71   | 0,65 |
| усвоено, г            | 0,51   | 0,54 |
| использовано, %       | 41,8   | 45,4 |

**Заключение.** Для повышения продуктивности, снижения затрат кормов на единицу продукции и повышения переваримости основных питательных веществ рационов для молодняка гусей выращиваемого на мясо рекомендуется экструдировать перед скармливанием зерно тритикале.

## Литература

1. Бугай И. С., Кононенко С. И. Нетрадиционные компоненты комбикормов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 1–2. С. 137–139.
2. Власов А. Б., Кононенко С. И., Оsepчук Д. В. Пальмовый жир «Бэви-Спрей» в рационах для молодняка гусей // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2013. Т. 2. № 2. С. 68–73.
3. Горковенко Л. Г., Чиков А. Е., Пышманцева Н. А., Тлецерук И. Р. Использование тритикале в рационах мясных цыплят // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 1. № 26. С. 85–87.
4. Кононенко С. И., Паксюттов Н. С. Ферментный препарат Ронозим WX в комбикормах с тритикале для молодняка свиней // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 19. С. 169–171.
5. Кононенко С. И. Тритикале в кормлении свиней // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 73. С. 470–481. Шифр Информрегистра: 0421100012\0395. URL : <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/09.pdf>
6. Кононенко С. Особенности разведения гусей / С. Кононенко, //Комбикорма. – 2011. № 3. С. 77–78.
7. Кононенко С. И., Оsepчук Д., Пышманцева Н., Болоболов А., Савосько В., Паксюттов Н. С. Эффективность использования Ронозим WX в комбикормах // Известия Горского государственного аграрного университета. 2011. Т. 48. № 1. С. 103–106.

## References

1. Bugai I. S., Kononenko S. I. Non-traditional components in mixed fodders // News of mountain state agrarian university. 2012. № 49. V. 1–2. P. 137–139.
2. Vlasov A. B., Kononenko S. I., Osepchuk D. V. Pal'movyy zhir «Bjevi-Sprej» v racionah dlja molodnjaka gusej //Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. 2013. T. 2. № 2. S. 68–73.
3. Gorkovenko L. G., Chikov A. E., Pyshmanceva N. A., Tleceruk I. R. Ispol'zovanie tritikale v racionah myasnyh tsyplyat // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. T. 1. № 26. S. 85–87.
4. Kononenko S. I., Peksutov N. S. Fermented preparation Ronozim WX in combined fodder with triticale for pigs youth // Works of the Kuban State Agrarian University. 2009. № 19. P. 169–171.
5. Kononenko S. I. Triticale in hog feeding // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2011. № 73. P. 470–481. URL :<http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/09.pdf>
6. Kononenko S., Osepchuk D., Pyshmanceva N., Bolobolov A., Savos'ko V. Osobennosti razvedeniya gusej // Kombikorma. 2011. № 3. P. 77–78.
7. Kononenko S. I., Peksutov N. S. Effective use of ferment preparation Ronozim WX in mixed fodder // News of mountain state agrarian university. 2011. № 48. V. 1. P. 103–106.

8. Кошаев А. Г., Фисенко Г. В., Петенко А. И. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 19. С. 176–181.
9. Кононенко С. И. Мультиэнзимные композиции в составе комбикормов для свиней // Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства. Краснодар. 2009.
10. Кононенко С. И. Способ улучшения конверсии корма // Известия Горского государственного аграрного университета. 2012. Т. 49. № 1–2. С. 134–136.
11. Некрасов Р. В., Ушакова Н. А., Бобровская О. И., Мелешко Н. А. Широкое внедрение пробиотиков нового поколения в практику животноводства // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1. С. 138–142.
12. Пышманцева Н. А., Тлецерук И. Р., Чиков А. Е., Кононенко С. И., Оsepчук Д. В., Галичева М. С. Морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки у мясных цыплят при скормливании им комбикормов с тритикале // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2011. № 4. С. 63–67.
13. Темираев Р. Б., Хамицаева З. С., Баева А. А. Эффективность использования ферментного препарата и фосфатидов при выращивании цыплят-бройлеров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2010. Т. 1. № 26. С. 118–120.
14. Трухачев В. И., Филенко В. Ф., Злыднев Н. З., Воронин М. А., Дорохин Н. С., Чиков А. Е., Ратошный А. Н., Кононенко С. И., Викторов П. И., Рядчиков В. Г., Солдатов А. А. Кормление свиней. Ставрополь: АГРУС. 2005.
8. Koschaev A. G., Fisenko G. V., Petenko A. I. Effektivnost' ispol'zovaniya bakterial'nyh kormovyh dobavok v promyshlennom pticevodstve // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 1. № 19. P. 176–181.
9. Kononenko S. I. Mul'tienzimnye kompozicii v sostave kombikormov dlya sviney // Severo-Kavkazskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zhivotnovodstva. Krasnodar, 2009.
10. Kononenko S. I. Method improving forage conversion // News of mountain state agrarian university. 2012. № 49. V. 1–2. P. 134–136.
11. Nekrasov R. V., Ushakova N. A., Bobrovskaya O. I., Meleshko N. A. Shirokoe vnedrenie probiotikov novogo pokoleniya v praktiku zhivotnovodstva // Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skohozyaistvennoy akademii. 2012. № 1. P. 138–142.
12. Pyshmantseva N. A., Tletseruk I. R., Chikov A. E., Kononenko S. I., Osepchuk D. V. et al. Morphological and biochemical characteristics of blood and blood serum in the chickens fed compound feed with triticale // Bulletin of Maykop State Technological University. Issue. 4. 2011. P. 63–67.
13. Temiraev R. B., Hamitsaeva Z. S., Baeva A. A. Effektivnost' ispol'zovaniya fermentnogo preparata i fosfatidov pri vyraschivanii tsyplyat-broilerov // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2010. T. 1. № 26. P. 118–120.
14. Truhachev V. I., Filenko V. F., Zlydnev N. Z., Voronin M. A., Dorohin N. S., Chikov A. E., Ratoshnyj A. N., Kononenko S. I., Viktorov P. I., Rjadchikov V. G., Soldatov A. A. Kormlenie sviney. Stavropol' : AGRUS, 2005.

УДК 636.32/38.082.23

**Мороз В. А.**

Moroz V. A.

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ МЕРИНОСОВ

### SOME RESULTS OF SELECTION MERINO

Показан ресурс овцеводов Ставрополья, уровень работы лучших племенных заводов, приводятся конкретные недостатки в селекции по отдельным племенным заводам, даются необходимые рекомендации для овцеводов Ставрополья.

**Ключевые слова:** овцы, настриг шерсти, селекция, бонитировка.

The paper shows the resource of sheep breeders in Stavropol Territory, the level of the best breeding plants and provides specific shortcomings in the selection for particular breeding plants, it gives the necessary recommendations for sheep farmers of Stavropol Territory.

**Key words:** sheep, wool clip, selection, valuation.

**Мороз Василий Андреевич –**

академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры овцеводства, крупного и мелкого скота, Герой Социалистического Труда Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь, Тел.: 8-905-461-55-64

**Moroz Vasily Andreevich –**

Doctor in Agriculture, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Hero of Socialist Labor Stavropol State Agrarian University, Stavropol Tel.: 8-905-461-55-64

**М**ногие годы Ставрополье является базой племенного тонкорунного овцеводства. По численности племенных овец количеству племенных хозяйств Ставропольский край является неоспоримым лидером в Российской Федерации. Селекционерами края были выведены тонкорунные и полутонкорунные породы овец: кавказская, ставропольская, маньчжурский меринос, джалгинский меринос, северокавказская мясо-шерстная и ташлинская.

Материал и методика исследований. По итогам племенной работы в Ставропольском крае на 1 января 2014 года в племенных организациях края разводят 10 пород овец, из них 5 тонкорунные: ставропольская, советский меринос, маньчжурский меринос, джалгинский меринос численность которых на начало 2014 года составляет 157,1 тыс. голов или 88,4 процента от общего племенного поголовья овец в крае, 2 полутонкорунные: северокавказская мясо-шерстная и ташлинская 22,5 тысячи голов или 11,30 %, три грубошерстных: романовская, эдильбаевская, карачаевская 6,3 тысячи, а также одну зааненскую породу коз. Наиболее многочисленными породами овец являются: советский меринос 68,6 тыс. голов, ставропольская (60,4 тыс. голов), и маньчжурский меринос (25,3 тыс. голов).

Племенными хозяйствами края получено 869,3 тонны шерсти в физическом волокне, что составляет 42,8 % от общего количества шерсти, полученной в сельхозорганизациях края. Выход чистой шерсти в племенных хозяйствах в среднем составляет 60,6 процента, что

соответствует уровню прошлого года. Настриг чистой шерсти в среднем по баранам-производителям тонкорунных пород равняется 7,6 кг, полутонкорунных – 7,1 кг. Настриг чистой шерсти в среднем на одну овцематку тонкорунных пород составляет класса элита 3,2 кг, полутонкорунных –, класса элита – 3,2 кг.

Наиболее высокие показатели шерстной продуктивности достигнуты: в СПК колхозе-племенном заводе им. Ленина Арзгирского района настриг шерсти на одну овцу, имевшуюся на начало года, составил 3,3 кг, СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района – 3,3 кг, СПК колхозе-племенном заводе «Путь Ленина» Апанасенковского района – 3,1 кг.

Результата исследований и их обсуждение. Однако, при наличии высокого генетического потенциала баранов, существенного роста продуктивности за последние 10 лет в анализируемых племенных хозяйствах не произошло. На наш взгляд, следует объяснить тем, что за последние 10 лет кормовая база не улучшилась, а кадровый потенциал специалистов и чабанского состава явно снизился. В 3 хозяйствах, в ООО СП «Гвардеец» и СХА (колхоз) «Родина» Апанасенковского района, а также в СПК колхозе им. Ворошилова Труновского района вообще нет зоотехников селекционеров. Недостаточно в большинстве хозяйств и техникумов племенному делу. Имеющийся на сегодня кадровый потенциал в овцеводстве в большинстве своём давно окончили вузы и никакой переподготовки в области селекции овец не проходили. На этой почве объявились бонитёры-самоучки, которые могут бонитировать любую породу

овец и даже другие виды животных. Так, организованные в 2012 году месячные курсы по бонитировке овец при СтГАУ, где ректор Трухачёв В.И. предоставил жильё, преподавателей, помещения, транспорт. От Ставропольского края был только один селекционер из с-за «Величаевский». А из 10 анализируемых хозяйств не было ни одного представителя на этих курсах и только 5 руководителей интересовались работой нашей группы.

Таким образом, слабо подготовленный кадровый потенциал в овцеводстве не смог обеспечить необходимый рост уровня и качества продуктивности разводимых в крае овец. Так, в соответствии и с инструкцией по бонитировке овец тонкорунных пород с основами племенной работы от 1985 года на странице 30 в пункте 6.1 имеется твёрдое указание о главном подходе к основным принципам отбора и подбора овец, заключающемся в формировании в строгой иерархической лестнице племенного дела, где предусматривается формирование группы селекционного ядра только из ярок этой же группы, естественно после их испытания хотя бы по продуктивным качествам. Поскольку в селекционном ядре находится лучшее поголовье маток, то вполне естественно следует допустить, что от каждой сотни этих маток необходимо получить хотя бы 100 ягнят. Из этих 100 ягнят 50 ярок и 50 баранчиков должны ставиться в общей кормящейся, чуть выше среднего уровня, сложившегося по данному хозяйству отаре, на проверку по продуктивным качествам. По закону Менделя в этом случае испытание заключается тем, что из испытываемых 50 (пусть 2 головы отойдут по каким либо причинам) 16 голов окажутся наилучшими, 16 – средними и 16 – худшими. В селекционное ядро должны прийти только лучшие 16 ярок. Таким образом, в каждой сотне маток селекционного ядра должно ежегодно заменяться 16 голов или 16 %, т.е., как минимум, за 7 лет такой работы селекционное ядро должно быть на 100 % сформировано за счёт его ярок. В беседе со всеми, без исключения, специалистами обследуемых хозяйств до мелочей была раскрыта суть этой иерархической лестницы и все в один голос спросили: «Почему до этих дней нам никто это никогда не объяснял?»

Некоторое повышение шерстной продуктивности, а то и желание удержаться на прошлом уровне, на наш взгляд, в некоторых хозяйствах подкрепляется чрезмерно завышенным процентом выхода, мытой шерсти, например, в колхозе «Культурник» Арзгирского района, где не было обнаружено и следов племенной работы, выход мытой шерсти за последние 10 лет повысился с 48 % до 58 %, а в СПК колхозе им. Ворошилова Труновского района с 61 % до 71 – 74 %. Такую тенденцию следует решительно остановить.

Что же касается характеристики животных обследуемых хозяйств по тонине шерсти, то дать её не представляется возможным в виду

того, что этому показателю серьезное внимание придают только два хозяйства: СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района и СПК племзаводе «Восток» Степновского района. Остальные хозяйства эту оценку применяют только для выставочных животных, которые в условиях явной неразберихи при формировании селекционных групп не могут являться представительными объективными показателями для хозяйства этого признака продуктивности.

Особую благодарность в этом плане заслуживает работа руководителя СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района Сердюкова И. Г., который в течение уже 10 лет использует на мировом уровне для объективной оценки тонины шерсти на единственном в России приборе OFDA-2000, находящийся в лаборатории СтГАУ. Частично и этим следует объяснять то, что это хозяйство является лучшим из мериносовых хозяйств теперешней России (а целенаправленная племенная работа закончилась выведением новой породы тонкорунных овец – джалгинский меринос, с чем следует поздравить его и коллектив хозяйства) и лучших мериносов на ВВЦ в г. Москве представить не может, как и не может представить лучших овец с полутонкой шерстью, кроме П. В. Лобанова из СПК племзавода «Восток».

К вышесказанному следует добавить, что при явном игнорировании нашими хозяйствами прибора OFDA-2000, услугами его пользуются овцеводы Бурятии, Забайкальского края, Тывы, Хакасии и даже Украины.

Что касается такого важного показателя продуктивности, как живая масса животных, то при внешнем осмотре вышеназванных стад явно напрашивается заключение о том, что произошло и происходит снижение этого признака (кроме СПК племзавода «Восток» Степновского района) по нескольким причинам:

1. Упущения в формировании селекционного ядра.
2. Отказ всех хозяйств от содержания в стаде переярок.
3. Непродуманное использование мясных мериносов.

Отказываться от переярок вполне возможно, если обеспечено полноценное круглогодичное кормление овец. В странах развитого овцеводства действительно нет переярок, но там кормят животных достойно и стригут ягнят перед отбивкой для того, чтобы резко стимулировать рост живой массы и густоту шерсти. Этим компенсируется отсутствие переярок. А в очень тяжёлые годы они не осеменяют даже маток уже не однажды приносивших приплод. Использование мясных мериносов при любых условиях заранее обрекает на явное снижение шерстной продуктивности. Поэтому этот негатив покрывается часто надуманным выходом шерсти. Есть основания полагать, что при условии объективной оценки продуктивных качеств овец в ближайшие 2–3 года следует ожидать замет-



ного снижения уровня продуктивности, и особенно, в СПК колхозе-племзаводе «Маныч», где широко используются бараны-производители с кровью мясных мерин. Что же касается живой массы, то эти животные не крупнее мерин, но они скороспелы, а это надо поддерживать кормлением более лучшим, чем мерин, чего в массе не делается.

Представленные сведения и осмотр овцеголовья, касающиеся технологии селекционного процесса в обследуемых хозяйствах выясняют такие позиции:

1. Во всех хозяйствах длительные годы работают главными зоотехниками специалисты не прошедшие переподготовки по вопросам селекции, что явно не приемлемо для племенных хозяйств. Тот хороший уровень, который сохранился в хозяйствах, достигнут благодаря тому, что специалисты обязательно оканчивали годичную высшую школу бонитёров при ВНИИОК и ежегодно проходили курсовую месячную переподготовку. Если вновь обратиться к вышеназванному «Ежегоднику по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации» можно увидеть, что бонитировке и ПРОСМОТРУ в РФ подвергается лишь около 13 % овцеголовья. Бонитёрскому делу не учим и не спрашиваем за его исполнение. Но это дело требует не только высокопрофессиональных знаний, но это и тяжкий физический труд. Даются дотации на овцеводство, но в этом важном деле их нет. Следует отметить, что повышать бонитёрскую квалификацию не заинтересованы не только уже состоявшиеся овцеводы, но и в СтГАУ принимается уже 4 года всего одна группа студентов-зоотехников, т.е. это дело вымирает.
2. Отсутствуют зоотехники-селекционеры в ООО «СП «Гвардеец», СХА (колхоз) «Родина» Апанасенковского района, СПК колхозе им. Ворошилова Труновского района, и что особо тревожно – так это в СПК племзаводе «Восток» Степновского района.
3. Явно недостаточно ведется отбор баранов от маток селекционного ядра и само его формирование явно затянулось во всех хозяйствах края.
4. Не используется в селекции отбор баранов и маток селекционного ядра на основе объективной оценки тонины шерсти и том числе в первую очередь на приборе OFDA-2000, кроме СПК «Племзавод Вторая Пятилетка» Ипатовского района и СПК племзаводе «Восток» Степновского района.

**Вывод.** В условиях климата Апанасенковского района:

1. Неприемлемо использование баранов в типе тонкошерстных мерин, а экономически эффективно использовать овец типа грубошерстных мерин. Непри-

емлемо также, использование мясных мерин, которые имеют настриг шерсти на 30 % меньше обычных мерин. Их использование приведёт к существенному снижению настрига шерсти и её качества. Чем не пример, разведение грозненской породы в условиях засушливого климата в тонкошерстном типе. За 60 лет «УСПЕШНОЙ» селекции вынуждены снижать минимальные требования по живой массе на 10 %, а по настригу шерсти – на 5 %. Более безграмотного примера в селекции трудно придумать и осуществлять его безграмотно в течение 60 лет, нанося экономический вред хозяйствам.

2. При совершенствовании стада по тонине шерсти особое внимание должно быть уделено инструментальной объективной оценке.
3. Своевременный отбор и оценка потомства по живой массе и тонкой шерстью, создание оптимальных условий кормления и содержания позволит в несколько раз ускорить процесс селекции в желаемом направлении.
4. Восстановить ежегодную обязательную, хотя бы одномесячную, переподготовку специалистов – овцеводов. Бонитёрскому делу не учим и не спрашиваем за его исполнение.
5. Установить бонитёрское дело лицензионным делом.
6. Установить право на бонитировку племенных овец лицам, имеющим на это лицензию.
7. В соответствии с п.6 работа профессионального бонитёра должна оплачиваться хотя бы выше уровня хорошего стригателя овец: за индивидуальную бонитировку племенных баранов не менее 100 рублей, а за остальные половозрастные группы – по 50 рублей при обязательном предоставлении исчерпывающего отчёта. Бонитёрское дело требует не только высокопрофессиональных знаний, но это ещё и тяжкий физический труд. Кто не бонитировал по-настоящему овец, тот не знает, что это такое. Даются дотации на овцеводство и их расходуют куда угодно, но только не на бонитёров. В ведущих по овцеводству странах бонитёры – это высокооплачиваемая каста, а у нас кто они?
8. Хронически слаба кормовая база для овец. По этому поводу следует привести две цитаты. Известный знаток животноводства А. Ф. Миддендорф по этому вопросу сказал так: «...хорошо кормить скот, правда, дорого, но худо кормить его гораздо дороже».

Ещё в середине 19 века выдающийся знаток русского животноводства И. Н. Чернопятов утверждал, что причинами низкой успешности русского скотоводства являются недостаточное кормле-



ние, содержание и неудовлетворительная кормовая база. Он писал: «При том скудном продовольствии скота, которое почти повсеместно в обычае, не может быть ни какой речи об улучшении его породы и увеличении от него доходов до тех пор пока не будут приняты меры к увеличе-

нию и улучшению средств продовольствия его... Примесь крови не принесёт пользы, если останутся прежние условия воспитания... словом воспитание должно быть основанием всякого улучшения пород, а примесь крови – вспомогательное средство».

### Литература

1. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М. : Издат. ВНИИ-плем, 2012. С. 3–13.
2. Анализ состояния овцеводства в племенных организациях Ставропольского края // Сб. науч. тр. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. С. 1–9.
3. Трухачёв В.И., Котоманов Ю. Г., Филенко В. Ф. Новое заводское стадо алтайских овец : монография. Ставрополь, 2009.
4. Новая тонкорунная порода овец – кулундинская / В.А. Мороз, С.Г. Катаманов, Ю.Г. Котоманов, П.С. Бида, В.И. Трухачев, Н.Ф. Кеслер, С.И. Сторожук, И.В. Рыбалко, И.И. Селькин // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 3. С. 6-9.

### References

1. Ezhegodnik for breeding in sheep and co-zovodstve in farms Russian Federation. M. : Izdat.VNIIPlem, 2012. P. 3–13.
2. Analiz state sheep breeding organizations in Stavropol Territory // Proc. HT. Stavropol, publishing house AGRUS SSAU, 2013. – P. 1–9.
3. Trukhachev V. I., Kotomanov Yu. G., Filenko V. F. New factory flock of sheep Altai: monograph. Stavropol, 2009.
4. The new fine-fleeced sheep breed - Kulundinskaya / V. A. Moroz, S. G. Katamanov, Yu. G. Kotomanov, P. S. Bida, V. I. Trukhachev, N. F. Kesler, S. I. Storozhuk, I. V. Rybalko, I. I. Sel'kin // Sheep, goats, wool business. 2008. № 3. S. 6-9.

УДК 631.459; 631.6.02

**Бабаян Л. А.****Babayan L. A.**

## **ОСОБЕННОСТИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ НА СКЛОНАХ ЮГА ПРИВОЛЖЬЯ**

### **FEATURES AGROECOLOGICAL STATUS LIGHT-BROWN SOILS ON THE SLOPES SOUTH VOLGA REGION**

Развитие эрозионных процессов на обрабатываемых участках, используемых для производства сельскохозяйственной продукции, расположенных на склонах, обуславливает актуальность проводимых исследований по почвозащитным мероприятиям. Исследования по изучению состояния и возможностей участков, подверженных эрозионным процессам, проводились в течение 16 лет. Изучены эффективность севооборотов с различным насыщением многолетними травами, буферно-полосное размещение сельскохозяйственных культур, способы основной обработки почвы.

Обобщение результатов многолетних исследований, проведенных на созданном агро-, луго-, лесомелиоративном комплексе на водораздельной территории светло-каштановой почвы, позволяет рекомендовать для снижения эрозионных процессов следующие агротехнические мероприятия:

- почвозащитные севообороты с трехлетним использованием многолетних трав на среднеэродированном склоне и пятилетним использованием злаково-бобовой травосмеси на сильноэродированном склоне;
- глубокая отвальная вспашка плугом с предплужником на тяжелых заплывающих солонцовых почвах, особенно после многолетних трав и предшественников, засоренных многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. На сравнительно легких почвах после зерновых и зернобобовых предшественников возможно применение плоскорезной обработки почвы, а после пропашных культур – поверхностной обработки тяжелой дисковой бороной (БДТ);
- полосное возделывание сельскохозяйственных полевых культур как наиболее доступный и эффективный агроприем в производстве, не имеющий альтернативы;
- применение системы буферных травяных полос шириной 8-10 м с межбуферными полосами 50-60 м по контуру среднеэродированного склона;
- удобрение и применение почвоулучшающих средств (сидерация и др.);
- создание искусственных сенокосов с эспарцетом, донником, люцерной, кострцом, житняком, пыреем на водотоке и наиболее смытых слитых почвах склонового расположения.

**Ключевые слова:** земледелие, эрозионные процессы, почвенное плодородие, антропогенное воздействие, содержание гумуса, смыв почвы, водораздел, сельскохозяйственные угодья.

Progress of erosion on cultivated area used for agricultural production, located on the slopes of tries, determines the relevance of the research to pochvozaschit ethyl activities. Studies on the condition and capabilities of areas subjected to erosion processes, conducted over 16 years. Studied the effectiveness of crop rotations with different saturation of multi-year grasses, buffer – lane occupancy crops, the main methods of tillage.

Generalization of the results of years of research conducted on – established agro – rated, meadow, forest reclamation complex in the watershed territory light brown soil, can recommend to reduce ero – precision processes following agricultural activities:

- Soil conservation crop rotation with a three – year-olds use a lot of grass on the hillside and a five-year sredneerodirovannom using grass – legume grass mixture on silnoerodirovannom slope;
- Deep moldboard plowing plow coulter with heavy – plyvayuschihsy for alkaline soils, especially after perennial grasses and predecessors, weedy perennial rhizomatous and korneot – pryskovymi weeds. On relatively light soils after grain and leguminous predecessors may use ploskoreznoy tillage and after row crops – surface treatment of heavy disk harrow (BDT);
- Lane agricultural cultivation of field crops as the most affordable and effective agri – production, no alternative;
- The use of buffer strips of grass, 8–10 m 50–60 m mezhubernymi stripes contour sredneerodirovannogo slope;
- Fertilizer and soil – use vehicles ( Green manuring, etc.);
- The creation of artificial hayfields with sainfoin, clover, alfalfa, Rump, wheatgrass, couch grass on watercourse and most eroded soils fusion slope location.

**Key words:** agriculture, erosion, soil fertility, human influences, humus, soil erosion, watershed agricultural lands.

**Бабаян Левон Акопович –**  
доктор сельскохозяйственных наук,  
ведущий научный сотрудник ГНУ Нижне-Волжского  
научно-исследовательского института сельского хозяйства  
Федерального агентства научных организаций России,  
г. Волгоград  
Тел.: 84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**Babayan Levon Akopovich**  
Doctor in Agriculture,  
Leading Researcher  
Nizhne-Volzhsky Research Institute of Agriculture  
Federal Agency Russian scientific organizations,  
Volgograd  
Tel.: 84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**Интенсивное развитие эрозионных процессов на обрабатываемых участках склонов обусловило особую значимость учета природных условий при построении ландшафтных систем земледелия.**

Природа Приволжской возвышенности формировалась под воздействием различных экзогенных процессов, приведших к образованию наиболее приподнятого плато, где отметки рельефа достигают 359 м над уровнем моря. Количество осадков здесь возрастает в направлении с юго-востока на северо-запад от 270–300 мм до 500–550 мм, наибольшая часть которых выпадает в апреле и первой половине июня. По многолетним наблюдениям снеговой покров образуется в третьей декаде ноября, а сход снега происходит во второй половине марта. Высота толщии снега редко превышает 10 см, но иногда достигает 30 см и более. Талые воды особенно при весенних ливнях являются основным разрушителем почвенного покрова на уклонных территориях региона. Поверхностный сток нередко проявляется и в период летних ливневых дождей.

Для юга Приволжья, охватывающего и Волгоградскую область, характерны сильные ветры, преимущественно юго-восточного и восточного направления. Скорость ветра в среднем составляет 4–7 м/сек, при максимальном значении 35 м/сек. Особенностью рельефа является приподнятое плато с наличием выровненных поверхностей, сформированных на плотных и рыхлых породах – песчаниках, известняках, мергелистых песчаниках с гипсоносными глинами, суглинках, песках. В западном направлении приподнятые плато крутыми ступенями по склону обрываются к долинам рек, а на восточном, постепенно снижаясь, переходят к равнине.

Среди разрушающих факторов воздействия на пахотные земли особо выделяются денудационно-эрозионные процессы. В Волгоградской области наиболее интенсивно эрозия проявляется на обрабатываемых участках с уклоном от 2 до 8 и выше, площадь которых составляет 836 тыс. га.

Исследования по изучению состояния производственных возможностей почвы по элементам рельефа водосборной территории проводились с 1994 по 2010 гг. в ОПХ «Новожиженское». Под опыты выбрана часть территории водосбора крутизной 4–6°, расположенной между балками Майской и Дочью. Наибольшая высотная отметка участка – 123 м, наименьшая – 97,5 м. Внутри почвозащитного комплекса проводилось изучение эффективности севооборотов с различным насыщением многолетними травами, буферно-полосное размещение культур, способов отвальной и безотвальной обработок. В севооборотах использовались из зерновых культур озимая пшеница, рожь, яровой ячмень и в качестве улучшителя почвенного плодородия зернобобовые культуры (горох).

В низинной части балочного водосбора в результате поверхностного стока образовались намытые почвы черно-пепельной окраски (следствие высокой гумусированности) и однородностью слоев по глубине. Отличительной особенностью подопытной почвы являлось большое количество пылеватых фракций (до 59 %), что обуславливает их низкую противозерозионную устойчивость. Намытые почвы водотока отличались зернисто-комковатой или мелко-комковатой структурой, густо пронизанные корнями растений. Наибольшая величина полевой влагоемкости (24,3 и 25,2 %) отмечалась на пониженных уровнях склонов и, особенно, на водотоке, что предопределило и больший диапазон активной влаги (15,1 и 15,6 %). Реакция почвенного раствора – щелочная и по элементам рельефа существенно не изменялась. Обеспеченность 0,3 м слоя почвы азотными и фосфорными соединениями слабая, калийными – хорошая. Намытая почва водотока отличалась высокой гумусированностью (2,8–3,4 %) и большим накоплением питательных элементов.

Ежегодное количество почвы, смываемой с поверхности в результате весеннего снеготаяния и ливневых осадков, составляло в среднем за время исследований 12,3 т/га. С твердым стоком выносилось 209,1 кг гумуса, а также усвояемых форм питательных веществ: азота – 1,0 кг, фосфора – 0,5 кг, калия – 4,6 кг. Урожайность культур в среднем по склону составляла: озимая пшеница – 11,3 ц/га, яровой ячмень – 12,0 ц/га, горох – 8,6 ц/га, сено однолетних трав – 14,1 ц/га, многолетних трав – 15,5 ц/га, а продуктивность рядом расположенных пастбищных угодий – 5,6 ц/га воздушно-сухой массы.

Воздействие рельефа в конкретных природных условиях формирует процесс почвообразования в определенной последовательности, но на почти неизменной материнской породе. На водораздельном плато, где скорость впитывания осадков незначительно уступает скорости передвижения образовавшегося поверхностного стока, почвенный профиль имел большую растянутость. Однако с усилением кинетической энергии образовавшийся поверхностный сток сносил к подножию склона значительную часть мелкозема, а иногда и более крупные фракции почвы. По мере понижения высотной отметки мощность почвенного профиля на склоне близко к прямой форме повышалась, достигая наибольшей величины ближе к водотоку. Намытая почва тальвега отличалась высокой концентрацией питательных веществ, отмеченной до глубины 210 см.

На глубине 45–80 см отмечалось обильное выделение карбонатов в виде пятен «белоглазки». Вскипание по всему профилю. Основная масса корневой системы растений располагалась на глубине 0–45 см, но отдельные корни находились и на глубине 135 см. Верхние горизонты почвы на склоне водосборного участка отличались наличием глубоких трещин.

Таблица – Агрономические показатели 0,3 м слоя светло-каштановой почвы на склонах сухостепной зоны юга Поволжья

| Место-нахождение, экспозиция, крутизна, град. | Содержание фракций, %; размер частиц, мм |       | Водо-прочные агрегаты, % | Плотность, г/см <sup>3</sup> |              | Наименьшая влагоемкость, % от массы почвы | Гумус, % | Гидролизный азот | Нитратный азот | Подвижный фосфор | Обменный калий |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------|-------|--------------------------|------------------------------|--------------|-------------------------------------------|----------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                               | <0,001                                   | <0,01 |                          | сло-жения                    | твердой фазы |                                           |          |                  |                |                  |                |
| Водораздел                                    | 18,2                                     | 38,6  | 19,8                     | 1,20                         | 2,68         | 24,5                                      | 2,1      | 6,6              | 2,1            | 4,6              | 28,1           |
| Часть склона: верхняя, СЗ, 4–5°               | 21,3                                     | 37,8  | 15,9                     | 1,35                         | 2,61         | 22,8                                      | 1,7      | 5,1              | 2,0            | 1,9              | 28,7           |
| нижняя, СЗ, 4–5°                              | 23,9                                     | 39,6  | 20,3                     | 1,20                         | 2,56         | 24,3                                      | 2,3      | 6,0              | 3,6            | 4,5              | 25,8           |
| водоток                                       | 14,5                                     | 32,3  | 22,1                     | 1,20                         | 2,59         | 25,2                                      | 3,3      | 8,8              | 4,0            | 5,3              | 43,0           |
| верхняя, ЮВ, 5–6°                             | 19,6                                     | 38,1  | 12,6                     | 1,40                         | 2,45         | 21,3                                      | 1,6      | 4,3              | 3,4            | 1,3              | 28,5           |
| нижняя, ЮВ, 5–6°                              | 19,3                                     | 38,6  | 14,1                     | 1,33                         | 2,55         | 22,5                                      | 2,0      | 5,5              | 3,7            | 1,4              | 27,8           |

Выявленные составляющие почвенного плодородия показывают, что важнейшие агрономические свойства – влажность, плотность, способность к агрегированию и др. – прямо связаны с элементами рельефа.

Рельеф оказывает влияние и на содержание органики. В зависимости от высотной отметки различия в содержании гумуса в 0,3 м слое почвы достигают 0,34 %. Наиболее выраженные изменения по гумусированности почвы наблюдаются на водотоке. В результате элювиально-аккумулятивных процессов содержание органического вещества у подножия склона достигало 3,4 % при 1,96 % на водоразделе (таблица).

Изучение влияния антропогенного воздействия на почву производится сопоставлением не затронутых обработкой (целинных) и обрабатываемых земельных участков, расположенных на одних и тех же элементах мезо- и микрорельефа. В сравниваемых объектах предполагается особо выделять изменения, заметно отражающиеся на почвенном плодородии в результате их освоения. Однако почвы сельскохозяйственного использования не всегда имеют четко выраженную корреляцию с рельефом (например, почвы разной степени смытости могут располагаться на одинаковых элементах рельефа и наоборот). Нередко наблюдается и большая пестрота в солонцеватости почв и др. Не однозначен и растительный покров, нередко служащий относительным индикатором почвенного состояния. Поэтому установление границ распространения почв разной степени окультуренности а, следовательно и эродированности) является задачей более трудной, а зачастую практически неразрешимой, нежели установление границ распространения почв в естественном состоянии. В этом отношении наши представления расходятся с утверждениями о «создании набора соответствующих уровней» (плодородия), встречающихся в публикациях.

Приведенные результаты почвенного обследования на разных высотных уровнях светло-каштановой почвы на склоне показывают, что основные запасы гумуса заключены преимущественно в верхнем 30-сантиметровом слое, и его содержание сначала убывает от водо-

раздела вниз по склону, а затем по мере приближения к водотоку наблюдается накопление органики, превышающее таковое в почве водораздела. Накопление гумусовых веществ в нижних отметках склона указывает на частичное отложение твердого поверхностного стока в нижней его части, особенно аккумулируясь на водотоке. Вероятно, можно предположить и меньшую прочность гумуса склоновых обрабатываемых почв, обусловленную особенностями влияния рельефа на почвообразование. Не исключено и последствие денудационных процессов.

Содержание гумуса по генетическим горизонтам почвенных профилей на разных частях склона определялось на зафиксированных площадках. В 2007 году было проведено сравнение показателей анализов 0,3 м слоя почвы с первоначальными данными 1994 года. Исследования проводились на обрабатываемой пашне. Методы определения и лаборатория оставались неизменными. Многочисленные публикации указывают на негативные последствия потери гумуса, обусловленные усилением антропогенного воздействия во взаимодействии с изменением биоклиматической обстановки [5, с. 5, 6, с. 5, 9 с. 215]. При этом основываются на оценочных результатах целины и пашни; выносе питательных веществ с урожаем, связанным с усилением минерализации органического вещества, используемого для формирования плодородия; сравнении с материалами прошлых аналитических данных. Отметим, что достоверного снижения запасов органики в элювиальном 0,3 м слое по элементам склона за более чем десятилетний период не наблюдалось. Содержание гумуса на водоразделе, верхней, нижней частях северо-западного склона и водотоке в 0,3 м слое светло-каштановой почвы в 2007 году составляло соответственно 2,0, 1,6, 1,9 и 3,2 %. Возможно в отдельные годы, особенно при усиленном стоке, и отмечается дестабилизация гуминовых соединений, однако затем они восстанавливаются за счет вовлечения в обработку нижележащих слоев почвенного профиля, а также и с поступлением продуктов разложения организмов.

При стабильной ситуации развития на почвах водораздела и склонов постоянно действуют как процессы разрушения, так и восстановления, находясь в природном равновесии. Как отмечают Томпсон Л. М. и Троу Ф. Р., непрерывное медленное высвобождение питательных веществ для растений из разлагающегося гумуса является важной способностью почвы удовлетворять потребности растений. Авторы полагают, что количество ежегодно разлагающегося гумуса приблизительно равно количеству нового гумуса, образовавшегося в течение года, без включения экстремальных условий [14, с. 461]. В реальности нередко имеет место быстрая утрата гумуса при распашке целины и залежи, а также в результате дефляции или поверхностного смыва, приводящих к потере гумусового горизонта и оголению материнской породы. В остальном снижение содержания органического вещества почвы является результатом нерационального использования сельхозугодий и нарушений приемов возделывания. В этом убеждает и практика стабильных и постоянно возрастающих урожаев у многих отечественных и зарубежных земледельцев. По мере производственного использования земля не теряет свое плодородие, одним из основных частей которого является органическое вещество почвы, а, как отмечает К. Маркс, «напротив, если она правильно возделывается, все улучшается» [9, с. 215].

Отмеченные особенности в содержании гумуса по элементам склона прямо соотносятся и с изменением подхода к количественному определению «степени эродированности», а именно к установлению месторасположения почвенного «эталона».

Степень эродированности почв т.е. степень разрушения (уменьшения мощности или исчезновения) верхних наиболее плодородных горизонтов почвы, – результат действия процессов водной и ветровой эрозии [13].

Вследствие проявления эрозионных процессов поверхностный слой почвенного профиля с наибольшей концентрацией питательных веществ частично, а иногда и полностью смывается, аккумулируясь на нижерасположенных участках. В результате отделения и переноса почвенных частиц образуются в разной степени смытые почвы. При их классификации исходят из смытости (или выдутости) частей генетических горизонтов почвы. В качестве эталона рекомендуется применять профиль почвы (водораздела, плато), незатронутый деградацией [4, 12, с. 231]. При высокой распаханности территории найти на выделенном элементе рельефа почвенный профиль с не разрушенными еще эрозией генетическими горизонтами почвы (по существу – это целина) практически не представляется возможным. Еще более несовместимо сравнение профилей почв водораздельных и склоновых участков, особенно при сопоставимых экспозициях. При определении степени смытости почвы представляется наи-

более приемлемым сравнение урожайности культуры на данном участке со средней урожайностью в аналогичных условиях производства, учитывая при этом аккумуляцию в урожае, всеобъемности формирующих продуктивность факторов.

Кривые изменения содержания щелочногидролиземого азота и подвижных форм фосфора в слое 0–30 см светло-каштановой почвы по элементам рельефа водосборной территории тесно увязываются с распределением гумуса. Намытые почвы водотока отличались высокой гумусированностью (3,3 %) и большим накоплением азотных, фосфорных и калийных соединений. При этом снижение величин отмеченных показателей по глубине почвенного профиля было значительно менее выраженным, чем на склонах [1].

Наибольшая величина полевой влагоемкости отмечалась на пониженных участках склонов и, особенно на склоне северо-западной ориентации, что предопределило и больший диапазон активной влаги.

В пределах ограниченной водосборной территории водный режим по элементам рельефа складывался неодинаково. Известно, что на склонах различной ориентации метеорологические контрасты возникают в основном вследствие разнообразия радиационного, воднотеплового и воздушного режимов [2, с. 49, 6, с. 5, 8, с. 300]. В сухостепной зоне Поволжья наблюдения за растительным покровом, развивающимся в течение многих десятилетий, однозначно указывают на лучшее продуктивное покрытие склонов, экспонированных на север. Однако в отдельные временные периоды в пределах рельефных элементов агроландшафтов аналогичная закономерность проявляется не всегда, что обусловлено количеством выпадающих осадков и их испаряемостью. При достаточной увлажненности прорастание семян в изучаемых условиях, особенно ранней весной, зависит от температурного режима, благоприятно складывающегося на солнечных склонах. В результате продуктивность агрофитоценозов нередко сглаживалась на склонах сравниваемых экспозиций [1].

По многолетним данным района обследований количество осадков в начальный период вегетации яровых соответствовало среднемноголетней норме. В результате полнота всходов культур севооборота на склонах разной ориентации и высотного расположения существенно не отличалась. При сравнительно ограниченном увлажнении в середине вегетации культур наибольшее накопление влаги отмечалось на теневом склоне и нижних частях участков. В острозасушливые периоды развития растений преимущества в содержании влаги от ориентации участков на склонах и их расположении не замечалось. В отличающиеся отсутствием осадков и высокой температурой за майско-июньский период вегетации годы (2007, 2009) противостояние растений засухе



на склоне юго-восточной ориентации выражалось сильнее, что, вероятно, связано с радиационным режимом и розой ветров.

Поверхностный сток в зоне светло-каштановой почвы образовывался в основном в результате снеготаяния и весенних ливневых осадков с преимуществом на юго-восточном склоне. Нередко отмечался смыв почвы и в летние месяцы. Так, в 2007 году в результате выпавших осадков 21 июня, 1 и 7 июля в количестве соответственно 22,7 мм, 18,9 мм и 14,7 мм на склоне юго-восточной экспозиции суммарный объем образовавшихся размоин составил 12,5 м<sup>3</sup>/га и был в 2,6 раза больше, чем на полярном северо-западном склоне (4,8 м<sup>3</sup>/га). Анализы показали, что в твердом стоке почвы содержалось гумуса 1,7 %, доступных форм азота – 8,3, фосфора – 3,7, калия – 37,6 мг/100 г почвы, тогда как их содержание в исходной почве составило соответственно 1,6 %, 4,6, 1,3 и 28,5 мг/100 г почвы.

Почвы склонов северо-западной экспозиции по потенциальному плодородию превосходят почвы склонов юго-восточной экспозиции [1, 5, с.5, 6, с.5, 8, с.300, 15]. Однако эффективное плодородие почв солнечной ориентации особенно во влагообеспеченные годы выше. Помимо темпов минерализации гумуса некоторые исследователи на таких склонах отмечают более высокую численность микроорганизмов, перерабатывающих органическое вещество почвы.

Формирование и величина поверхностного стока обусловлены рельефом местности, продолжительностью и интенсивностью дождя, характером аграрного производства. Плоскостному смыву обычно предшествует внутренняя эрозия, наблюдаемая в периоды сильного иссушения и растрескивания почв. В эрозионно-опасные периоды образовавшийся поверхностный сток со взвешенными механическими почвенными частицами вымывается в трещины, усиливая уплотнение и снижая водопроницаемость почв. Данное явление, описание которого приводят Конге Г. и Бертарн А., постоянного ущерба не приносит, поскольку большая часть твердого стока не удаляется с поля [7, с. 142]. Однако на обследованных светло-каштановых почвах Волгоградской области нередко трещины достигали глубины 0,4–0,6 м и более по ширине 2–3 см, а иногда и больше 5–6 см. В результате заполнения трещин стекающим стоком зачастую происходит обеднение питательными веществами верхних горизонтов почвенного профиля и некоторое обогащение нижних. Так, в одном из исследуемых профилей разреза светло-каштановой почвы на склоне растянутостью до 124 см содержание гумуса в 0,3 м слое составляло 2,1 %, а на глубине 29–35 см – 2,5 %. Интенсивность внутренней эрозии прямо соотносится с объемом образующихся трещин: чем шире и глубже трещины, тем больше почвенных частиц сносится с поверхности, и тем глубже они вымываются.

Все составляющие производственного потенциала почвы после многолетнего произрастания как естественных, так и возделываемых растений выравниваются при установившемся уровне содержания органического вещества и питательных элементов. Особо замечено отмеченное проявляется при монокультуре растений. Плодородие почвы при бессменном возделывании растений, без восполнения используемых элементов жизнеобеспечения, постепенно истощается до определенного состояния, свойственного природе конкретной местности. В данный период отмечается относительный паритет между минерализацией и синтезом органического вещества в почве, между отчуждением и естественным пополнением, в частности азотных соединений. Вследствие этого на продолжительное время устанавливается относительно постоянный уровень производительной способности почвы. Так, например, в Англии после более 100 лет монокультуры без удобрений урожай ячменя составляет 8,8 ц. Аналогичные показатели приводятся и в материалах ТСХА [3, с. 28]. Еще нагляднее данные по урожаю зерновых хлебов в России в начале первого десятилетия XX века (1909–1913 гг.), когда при экстенсивном ведении полеводства средняя урожайность составляла 8,4 ц/га [10, с. 6–9], и в конце последнего десятилетия (1995 г.), когда после целого ряда разломов в аграрном секторе продуктивность гектара пашни снизилась до уровня 11,6 ц/га зерновых. Сравнение показывает, что выращивание полевых культур особенно бессменно и без применения комплекса научно обоснованных приемов агротехники, включая и дополнительное удобрение, постепенно приводит к уровню продуктивности естественного плодородия пашни, что особенно выражается на эродированных склонах.

Восстановление и сохранение деградированных угодий – это жизненная необходимость населения, обусловленная экономическими, социальными, производственными параметрами развития современного общества. В недалеком прошлом государственная значимость охраны почв в России и союзных республиках отражалась в создании институтов и отделов, изучающих данную проблему, а в профинплане сельхозпредприятия отдельной графой шло финансирование мероприятий по охране, восстановлению и вовлечению в производство эрозионноопасных земель. Переход на новые рыночные отношения усугубил положение аграрного сектора, земледелец стал заботиться только о получении прибыли. Без соответствующих государственных оградительных законов бессистемное использование земельного фонда привело к нарушению почвенно-растительного покрова и, как следствие, к сужению соотношения пахотных угодий [2, с. 49, 5, с. 5, 6, с. 5, 11, с. 67, 15].

В современных условиях возрастающего антропогенного воздействия на природную среду

сохранение, а в ряде случаев восстановление экологического равновесия на используемых сельскохозяйственных угодьях, приобретает приоритетную значимость. Совершенствование систем земледелия необходимо проводить на ландшафтно-экологической основе, определяющей рациональное использование осваиваемой территории под определенный вид угодий или севооборот с учетом природных ландшафтообразующих особенностей, обуславливающих противоэрозионную устойчивость почвенного покрова.

Обобщение результатов многолетних исследований, проведенных на созданном агро-, луго-, лесомелиоративном комплексе на водораздельной территории светло-каштановой почвы на площади 28 га в ОПХ «Новожиженское» [1], позволяет рекомендовать для снижения масштабов плоскостного стока следующие агротехнические противоэрозионные мероприятия:

- почвозащитные севообороты с трехлетним использованием многолетних трав на среднеэродированном склоне и пятилетним использованием злаково-бобовой травосмеси на сильноэродированном склоне;
- глубокая отвальная вспашка плугом с предплужником на тяжелых заплывающих солонцовых почвах, особенно после многолетних трав и предшественников,

засоренных многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками. На сравнительно легких почвах после зерновых и зернобобовых предшественников возможно применение плоскорезной обработки почвы, а после пропашных культур – поверхностной обработки тяжелой дисковой бороной (БДТ);

- полосное возделывание сельскохозяйственных полевых культур как наиболее доступный и эффективный агроприем в производстве, не имеющий альтернативы;
- применение системы буферных травяных полос шириной 8–10 м с межбуферными полосами 50–60 м по контуру среднеэродированного склона;
- удобрение и применение почвоулучшающих средств (сидерация и др.);
- создание искусственных сенокосов с эспарцетом, донником, люцерной, коострецом, житняком, пыреем на водотоке и наиболее смытых слитых почвах склонового расположения.

Противоэрозионный комплекс на эродированных агроландшафтах следует рассматривать и как одно из мероприятий охраны окружающей среды от загрязнения веществами, мигрирующими с поверхностным стоком на ниже расположенные участки, при одновременном улучшении экологической обстановки на используемых сельскохозяйственных угодьях.

## Литература

1. Бабаян Л. А., Беяков А. М., Леонтьев В. В. Агропроизводственное использование обрабатываемых угодий на склонах Приволжской возвышенности. Волгоград, 2011. 107 с.
2. Глазова З. И., Задорин А. Д., Исаев А. П. Органическое вещество почвы – фактор устойчивости агроландшафта // Модели технологии оптимизации земледелия. Курск, 2003. С. 49.
3. Доспехов Б. А. Некоторые итоги стационарного полевого опыта Тимирязевской академии за 60 лет // Известия ТСХА. Вып. 66. 1972. С. 28.
4. Заславский М. Н., Каштанов А. Н. Почвозащитное земледелие. М., 1979. 208 с.
5. Иванов И. В., Гаврилов А. М. Экологические проблемы земледелия в Волгоградской области // Почвенно-экономические проблемы в степном земледелии. Пути: ОНТИ ПНЦ РАН, 1992. С. 5.
6. Комов Н. В., Лойко П. Ф., Жиров А. А. О мерах по предотвращению деградации почв России // Почвоведение. 1994. № 10. С. 5.
7. Конке Г., Бертарн А. Охрана почв. Изд. с. х. лит. журн. и пл., 1962. С. 142.
8. Мильков Ф. Н. Склоновая микроразнообразие ландшафтов. Науч. зап. Воронежского географ. об-ва СССР. Воронеж: Ид. ВГУ, 1974. С. 300.

## References

1. Babayan L. A., Belyakov A. M., V. V. Leontiev Agroindustrial use of cultivated land on the slopes of the Volga Uplands. Volgograd, 2011. 107 p.
2. Glazov Z. I., Zadorin A. D., Isaev A. P. Soil organic matter – the factor of stability agrolandscape // Sat Model optimization technology of agriculture. Kursk, 2003. P. 49.
3. Armor B. A. Some results of the stationary field experience Timiryazevskoy Academy for 60 years // Lime TAA. Vyp. 66. 1972. P. 28.
4. Zaslavsky M. N., Chestnut A. N. Conservation agriculture. M., 1979. 208 p.
5. Ivanov I. V., Gavrilov A. M. Environmental problems of agriculture in the Volgograd region // Soil-economic problems in the steppe agriculture. Pushchino: ONTI PSC RAI, 1992. P. 5.
6. Komov N. V., Loikaw P. F., Fats A. A. On measures to prevent degradation of Russian soils // Soil Science. 1994. № 10. P. 5.
7. Conca G. A. Bertarn Soil Protection. Ed. agricultural Lita. journal. and pl., 1962. P. 142.
8. Milkov F. N. Microzonation sloping landscape. Nauchn. Rec. Voronezh geographer. of the Society of the USSR. Voronezh: Eid. VSU, 1974. P. 300.

9. Маркс К. Теории прибавочной стоимости. Т. 2. Ч. 1. Изд. 4. М., 1936. С. 215.
10. Никонов А. Аграрная наука и политика России // Наука и жизнь. 1996. № 2 и 4. С. 6–9.
11. Приходько В. Е. Гумусное состояние почв и его изменение за 20–25 лет // Почвенно-экологические проблемы в степном земледелии. Пущино, 1992. С. 67.
12. Соболев С. С. Защиты почв от эрозии и повышение их плодородия. М. : Сельхозиздат, 1931. С. 231.
13. Справочник по почвоведению / сост. : В. Г. Мамонтов, Н. П. Панов, М. П. Лобанов, А. М. Беляков ; ГНУ НВ НИИСХ Рос-сельхозакадемии. Волгоград, 2013.
14. Томпсон Л. М., Троу Ф. Р. Почвы и их плодородие. М. : Колос, 1982. 461 с.
15. Шабаетов А. И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья. Саратов, 2003.
9. Marx K. Theories of Surplus Value, Volume 2. Part 1 of Art. 4. M., 1936. P. 215 .
10. Nikonov A. Agricultural science and politics of Russia // J. Science and Life. 1996. № 2 and 4. P. 6–9.
11. Prikhodko V. E. Humus soil condition and its change over 20–25 years // Sat Soil and environmental problems in the steppe agriculture. Pushchino, 1992. P. 67.
12. Sobolev S. S. Protect the soil from erosion and increase their fertility. M. : Selhozizdat, 1931. P. 231.
13. Spravochnik Soil Science / Compiled by V. Mamontov, N. P. Panov, M. P. Lobanov, A. Belyakov ; GNU HB NIISKH RAAS. Volgograd, 2013.
14. Thompson L. M., Trow F. R. Soil and its fertility. M. : Kolos, 1982. 461 p.
15. Shabayev A. I. Adaptive-ecological farming systems in agrolandscapes of the Volga region. Saratov, 2003.

УДК 502.11:631(470.630)

Письменная Е. В., Кипа Л. В., Шопская Н. Б.

Pismennaya E. V., Kipa L. V., Shopskaya N. B.

## ПРИРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗОНАЛЬНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

### NATURAL POTENTIAL OF ZONES SPECIALIZATION OF STAVROPOL TERRITORY

Анализируемая работа содержит сведения о зональной аграрной специализации сельского хозяйства Ставропольского края: климат, рельеф, растительность, почва, структура и типы севооборотов.

Системы земледелия складываются и развиваются под воздействием природных, экономических и социальных факторов. С учетом многообразия природных условий в Ставропольском крае к концу 80-х годов XX в. сложились четыре региональные системы земледелия: первая – овцеводческая зона (крайне засушливая), вторая – зерново-овцеводческая зона (засушливая), третья – зерново-скотоводческая зона (неустойчивого увлажнения) и четвертая – прикурортная зона (достаточного увлажнения). Зоны разнородны по своим почвенно-климатическим условиям, преобладающим типам сельскохозяйственных предприятий, специализации, набору возделываемых культур и отраслей.

Сложившиеся зональные системы земледелия не обеспечивают устойчивость ведения земледелия и животноводства. Земледелие края нестабильно и слабо управляемо, зависит от погодных условий. Смягчения этих неблагоприятных факторов можно добиться применением рациональных систем земледелия. Во всех сельскохозяйственных зонах необходимо оптимизировать структуру угодий и специализацию сельскохозяйственных предприятий, особенно в третьей.

На естественных кормовых угодьях произрастает 2,7 тыс. видов растений, относящихся к 792 родам и 128 семействам. Средняя продуктивность пастбищ края достигла критического уровня – 2,5–3,0 ц/га корм. ед. Кормозапас сухой биомассы за последние 20 лет уменьшился почти в 2,7 раза, как результат сбитости угодий. Нормативная нагрузка превышена в 1,7 раза.

Сложившиеся сельскохозяйственные зоны Ставропольского края в целом отражают специфику природно-климатических условий территории и благоприятны для развития крупного и интенсивного сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, земельный фонд, сельскохозяйственные угодья, урожайность, сельскохозяйственные зоны.

**Письменная Елена Вячеславовна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-72-50  
E-mail: vitko2004@mail.ru

**Кипа Людмила Викторовна** – старший преподаватель кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-72-50  
E-mail: sgaukadastr26@mail.ru

**Шопская Наталья Борисовна** – ассистент кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-72-50  
E-mail: sh\_nb@mail.ru

Analyzed work contains data on zone agrarian specialization of agriculture of Stavropol region: climate, relief, vegetation, soil, structure and types of crop rotations.

Systems of agriculture develop and develop under the influence of natural, economic and social factors. Taking into account variety of an environment in Stavropol region by the end of the 80th years of the XX century there were four regional systems of agriculture: the first – a sheep-breeding zone (extremely droughty), the second – a grain and sheep-breeding zone (droughty), the third – a grain and cattle breeding zone (unstable moistening) and the fourth – a resort zone (sufficient moistening). Zones are diverse on the soil climatic conditions, prevailing types of the agricultural enterprises, specialization, a set of cultivated cultures and branches.

The developed zone systems of agriculture don't provide stability of conducting agriculture and animal husbandry. Agriculture of edge is unstable and poorly operated, depends on weather conditions. Mitigation of these adverse factors can achieve use of rational systems of agriculture. In all agricultural zones it is necessary to optimize structure of grounds and specialization of the agricultural enterprises, especially in the third.

On natural fodder grounds grows 2,7 thousand species of the plants relating to 792 childbirth and 128 families. Average efficiency of pastures of edge reached critical level – 2,5–3,0 c/hectare of sterna. The unit fodder stock of dry biomass for the last 20 years decreased almost by 2,7 times, as result of a degradation of grounds. Standard loading is exceeded by 1,7 times.

The developed agricultural zones of Stavropol region as a whole reflect specifics of climatic conditions of the territory and are favorable for development of large and intensive agricultural production.

**Key words:** agriculture land fund, farmland, productivity, agricultural areas

**Pismennaya Elena Vyacheslavovna** – Ph.D in Agriculture  
Docent of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-72-50  
E-mail: vitko2004@mail.ru

**Kipa Lydmila Victorovna** – Lecturer of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-72-50  
E-mail: sgaukadastr26@mail.ru

**Shopskaya Nataliya Borisovna** – Assistant of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-72-50  
E-mail: sh\_nb@mail.ru

**С**истемы земледелия складываются и развиваются под воздействием природных, экономических и социальных факторов. В Ставропольском крае системы земледелия отражают специфику особенностей административных районов и предприятий (природных условий – климат, почвы, орографию, структуру земельных угодий и т. д.), учитывают экономические факторы (потребность общества в количестве и качестве определенного продукта, уровень материально-технического развития сельскохозяйственного производства, сложившуюся специализацию и типы предприятий и т. д.) [1,2].

С учетом многообразия природных и социально-экономических условий в Ставропольском крае к концу 80-х годов XX в. сложились региональные системы земледелия (рис.). Зоны разнородны по своим почвенно-климатическим условиям, преобладающим типам сельскохозяйственных предприятий, специализации, набору возделываемых культур и отраслей [3].

Первая – овцеводческая зона (крайне засушливая) – включает Апанасенковский, Арзгирский, Левокумский, Нефтекумский, а также большинство хозяйств Туркменского района. Площадь первой зоны составляет 1716743 га (табл.). Зона полупустынных и степных ландшафтов со среднегодовой суммой осадков 260–396 мм. Гидротер-

мический коэффициент (ГТК) здесь колеблется в пределах 0,35–0,50, что свидетельствует об остром дефиците влаги.

Зона представлена светло-каштановыми почвами легкого механического состава. Средний балл плодородия почв – 32.

В хозяйственной деятельности длительное время полынно-злаковые степи использовались как естественные кормовые угодья – ковыльно-типчаковые степи, злаково-полынные и солянковые комплексы с проективным покрытием травостоя от 30 до 70 % поверхности почвы, флористической насыщенностью на 100 м<sup>2</sup> – от 18 до 51 вида. Помимо комплексности и бедности флористического состава, растительный покров характеризуется изреженностью травостоя. С преобладанием засухоустойчивых и солевыносливых видов растений, значительным количеством эфемеров и эфемероидов. Кормовой запас сухой биомассы составляет 5–7 ц/га корм. ед.

Основным лимитирующим фактором при возделывании сельскохозяйственных культур становится влага. Погодные условия для яровых культур мало благоприятны, т. к. в период массового кущения и выхода в трубку растения испытывают недостаток влаги. В этих условиях наиболее эффективно может быть использован биоклиматический потенциал озимой пшеницы.

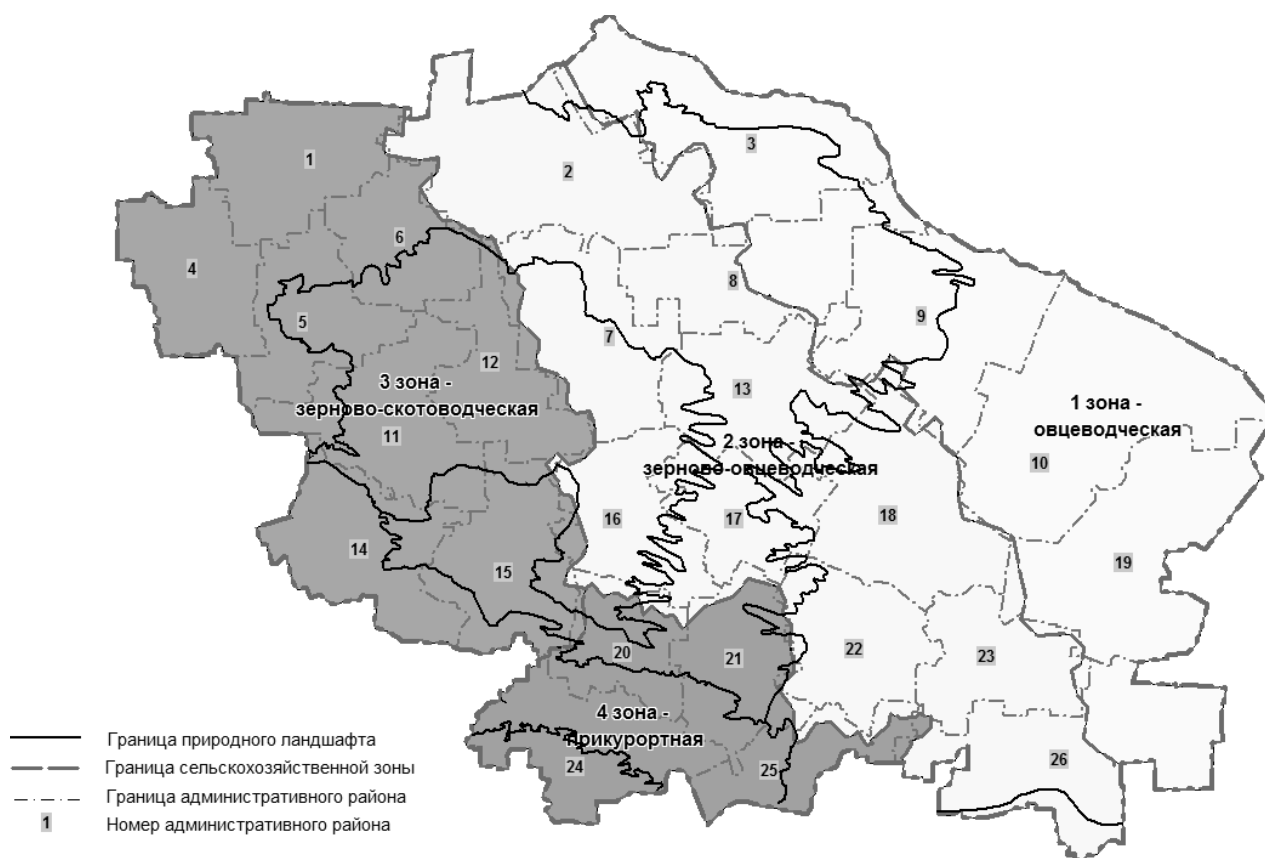


Рисунок – Зональная агроспециализация Ставропольского края

Административные районы: 1 – Красногвардейский, 2 – Ипатовский, 3 – Апанасенковский, 4 – Новоалександровский, 5 – Изобильненский, 6 – Труновский, 7 – Петровский, 8 – Туркменский, 9 – Арзгирский, 10 – Левокумский, 11 – Шпаковский, 12 – Грачевский, 13 – Благодарненский, 14 – Кочубеевский, 15 – Андроповский, 16 – Александровский, 17 – Новоселицкий, 18 – Буденовский, 19 – Нефтекумский, 20 – Минераловодский, 21 – Георгиевский, 22 – Советский, 23 – Степновский, 24 – Предгорный, 25 – Кировский, 26 – Курский



Таблица – Природно-климатическая характеристика зон сельскохозяйственной специализации

| Показатели                                       | Зоны                                                                                            |                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | 1<br>(овцеводческая)                                                                            | 2<br>(зерново-<br>овцеводческая)                                                                           | 3<br>(зерново-<br>скотоводческая)                                                                    | 4<br>(прикурортная)                                                                                 |
| 1                                                | 2                                                                                               | 3                                                                                                          | 4                                                                                                    | 5                                                                                                   |
| Площадь зоны, га                                 | 1716743                                                                                         | 2386938                                                                                                    | 1746800                                                                                              | 655900                                                                                              |
| Природные ландшафты                              | полупустынные,<br>степные                                                                       | лесостепные,<br>степные                                                                                    | лесостепные,<br>степные,<br>ландшафты<br>Большого<br>Кавказа                                         | ландшафты<br>Большого<br>Кавказа                                                                    |
| Агроклиматические зоны                           | крайне<br>засушливая                                                                            | засушливая                                                                                                 | неустойчивого<br>увлажнения                                                                          | достаточного<br>увлажнения                                                                          |
| Сумма температур:                                |                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                                     |
| > 5 °С                                           | 3800–3900                                                                                       | 3700–3900                                                                                                  | 3800–3950                                                                                            | 3500–3600                                                                                           |
| > 10 °С                                          | 3600                                                                                            | 3500–3700                                                                                                  | 3000–3200                                                                                            | 2660–2800                                                                                           |
| Длина вегетационного<br>периода:                 |                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                                     |
| с температурой > 5 °С, дней                      | 175–180                                                                                         | 178–182                                                                                                    | 180–195                                                                                              | 180–190                                                                                             |
| с температурой > 10 °С, дней                     | 172                                                                                             | 175–180                                                                                                    | 180–182                                                                                              | 174–176                                                                                             |
| Минимальная температура в<br>зимний период, °С   | - 36                                                                                            | - 36                                                                                                       | - 32                                                                                                 | - 32                                                                                                |
| Гидротермический<br>коэффициент, ГТК             | 0,35–0,5                                                                                        | 0,6–0,8                                                                                                    | 0,9–1,1                                                                                              | 0,9–1,5                                                                                             |
| Среднегодовая сумма<br>осадков, мм               | 260–396                                                                                         | 370–450                                                                                                    | 450–530                                                                                              | 480–600                                                                                             |
| Высота над уровнем моря, м                       | 0–80                                                                                            | 80–100                                                                                                     | 200–800                                                                                              | 200–900                                                                                             |
| Коэффициент заовраженности<br>территории         | 0,2–0,4                                                                                         | 0,2–0,4                                                                                                    | 0,4–0,8                                                                                              | 0,5–0,9                                                                                             |
| Преобладающие типы<br>растительности             | ковыльно-<br>типчаковые степи,<br>полупустыни-<br>злаково-полынные<br>и солянковые<br>комплексы | ковыльно-<br>типчаковые<br>степи, ковыльно-<br>типчаковые-<br>разнотравные<br>без байрачных<br>лесов степи | ковыльно-<br>типчаковые-<br>разнотравные<br>с байрачными<br>лесами и без<br>байрачных<br>лесов степи | лесостепи<br>предгорий,<br>ковыльно-<br>типчаковые-<br>разнотравные<br>без байрачных<br>лесов степи |
| Кормовой запас сухой<br>биомассы, ц/га корм. ед. | 5–7                                                                                             | 15–19                                                                                                      | 17–19                                                                                                | 20–22                                                                                               |
| Длина пастбищного периода,<br>дней:              |                                                                                                 |                                                                                                            |                                                                                                      |                                                                                                     |
| молочный скот                                    | 200                                                                                             | 200                                                                                                        | 210                                                                                                  | 210                                                                                                 |
| мясной скот                                      | 250                                                                                             | 260                                                                                                        | 250                                                                                                  | 250                                                                                                 |
| мелкий рогатый скот                              | 240                                                                                             | 250                                                                                                        | 240                                                                                                  | –                                                                                                   |
| Преобладающие типы почв                          | светло-каштановые                                                                               | каштановые,<br>темно-<br>каштановые                                                                        | черноземы,<br>темно-<br>каштановые                                                                   | черноземы                                                                                           |
| Средний балл плодородия почв                     | 32                                                                                              | 46                                                                                                         | 58                                                                                                   | 62                                                                                                  |

В структуре посевных площадей озимой пшенице отводится до 60 %. Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 23 ц/га, валовой сбор – 542,6 тыс. тонн. Размещается сельскохозяйственная культура по чистому пару. Озимый ячмень в зимнее время вымерзает, поэтому не возделывается. В первой зоне наиболее эффективно применение зернопаровых севооборотов с короткой ротацией: 1 – чистый пар; 2 – озимая пшеница, или 1 – чистый пар; 2 – озимая пшеница; 3 – озимая пшеница. Отсутствие пара при возделывании зерновых

культур в засушливых условиях сопровождается снижением эффективности сельскохозяйственного производства. Взаимодействие почвенной засухи и суховеев требует включения в систему адаптивного земледелия противоэрозионных мероприятий, а также приемов, направленных на максимальное накопление, сбережение и эффективное расходование влаги [4].

Важным становится включение в севообороты с уклоном до 1° паровых полей в целях уменьшения действия эрозионных процессов.

На полях с уклоном 2–3° необходимо формирование полосного размещения культур – пара и озимой пшеницы – шириной 60–120 м. Зернопаровые севообороты почвозащитного характера становятся основной зернопаровой системой земледелия в крайне засушливой зоне. Наличие солончаков и солончаковых почв диктует необходимость мелиорации.

Вторая – зерново-овцеводческая зона (засушливая), примыкающая непосредственно к первой – наиболее крупная, занимает 36 % территории края. Зона включает Александровский, Благодарненский, Буденновский, Ипатовский, Курский, Новоселицкий, Петровский, Советский и Степновский районы. Площадь зоны составляет 2386938 га.

Засушливая зона характеризуется режимом более благоприятным по увлажнению, гидротермический коэффициент 0,6–0,8. Преобладающие типы растительности – ковыльно-типчаковые степи, ковыльно-типчаковые-разнотравные без байрачных лесов степи. Продуктивность дерновиннозлаковых и разнотравно-дерновиннозлаковых степей составляет от 27 до 40 ц/га воздушно-сухой массы. Проективное покрытие фитоценозов хорошей сохранности составляет 70–100 %, сбитых пастбищ – 35–40. Если фитоценоз длительное время функционирует без перегрузок, то флористическое богатство – 50 и более видов на 100 м<sup>2</sup>. При перегрузках пастбища обогащаются пасквальными (пастбищными) сорняками, возникают бородачевые сообщества. Бородачевые степи флористически бедны и продуктивность их не превышает 8–10 ц/га сухой массы.

Учитывая значительную протяженность засушливой зоны и то, что она охватывает каштановые и темно-каштановые почвы, сформировавшиеся в различных по увлажнению условиях. Здесь рекомендуются зернопаровые и зернопаропропашные севообороты почвозащитной направленности.

В этой зоне возделываются зерновые в большом ассортименте, кроме озимой пшеницы в севообороты включаются: озимый и яровой ячмень, просо, горох, а также озимый рапс, кукуруза на силос, подсолнечник, многолетние травы и другие культуры.

Основным предшественником озимой пшеницы остается чистый пар, но наряду с этим размещают по занятым парам. В засушливой зоне необходимо пересмотреть площади чистых паров и с учетом расчлененности территории, смытости, солонцеватости заменять их занятым эспарцетовым паром. Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 29 ц/га, валовой сбор – 1530 тыс. тонн.

На землях с уклоном до 1° рекомендованы зернопаровые севообороты: 1 – чистый пар; 2 – озимая пшеница; 3 – озимая пшеница; 4 – пар; 5 – озимая пшеница; 6 – яровой ячмень (просо, сорго). Продуктивность пашни в таком севообороте составляет 21,1 ц/га зерна.

Зернопаропропашные севообороты: 1 – пар; 2 – озимая пшеница; 3 – озимая пшеница; 4 – кукуруза (подсолнечник, сорго на силос); 5 – озимый или яровой ячмень; 6 – пар; 7 – озимая пшеница; 8 – сорго на зерно. Продуктивность пашни составляет 20,5 ц/га зерна, в т. ч. озимой пшеницы – 13,7.

На землях с уклоном 2–3° необходимо в севооборотах вводить вместо чистого пара одно поле занятого эспарцетового пара, а также соблюдать полосное размещение чистого пара и озимой пшеницы. На пашне с уклоном до 5° верхнюю часть склона рекомендуется занимать зернопаропропашными севооборотами, а нижнюю 3–5° зернотравяными: эспарцет – озимая пшеница – яровой ячмень [4].

Проблема сохранения и рационального использования влаги, осуществления комплекса почвозащитных мероприятий выдвигается на первое место и в зерново-овцеводческой зоне.

Третья – зерново-скотоводческая зона (неустойчивого увлажнения) – охватывает центральные районы Ставропольского края (Андроповский, Грачевский, Изобильненский, Кочубеевский, Красногвардейский, Новоалександровский, Труновский и Шпаковский). Площадь зоны составляет 1746800 га. В зону входят ландшафты типичных и байрачных лесостепей, степей, ландшафты Большого Кавказа. Климатические условия здесь более благоприятны. ГТК колеблется в пределах 0,9–1,1. Увлажнение неустойчивое, среднегодовая сумма осадков составляет 450–530 мм. В почвенном покрове преобладают черноземы обыкновенные, выщелоченные и типичные.

Преобладающие типы растительности – ковыльно-типчаковые-разнотравные с байрачными лесами и без байрачных лесов степи. Естественные ассоциации сохранились отдельными массивами большей частью в овцеводческих хозяйствах и на неудобных для земледелия участках. По флористическому разнообразию ставропольские луговые степи являются одними из самых богатых среди травянистых сообществ России. Флористическое богатство луговой степи составляет 91 вид на 100 м<sup>2</sup>.

Рельеф довольно пересеченный, речные долины и балки глубокие, с крутыми склонами. Сочетание такого рельефа с суховеями создает возможность проявления ветровой эрозии. Причем системы высот, долин, балок на пути господствующих ветров нередко образуют «ветровые коридоры», в которых сила ветра значительно возрастает по сравнению с окружающей местностью. Кроме того, развитию эрозии здесь способствуют большой удельный вес распаханых земель (65–80 %) и насыщенность севооборотов пропашными культурами.

Ведущей зерновой культурой становится озимая пшеница и такие пропашные культуры как сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза на зерно. Введение чистых паров в севооборот нецелесообразно, рационально применение занятых.

Основными видами полевых севооборотов на почвах с уклоном до 1° могут быть зернопропашные со следующим чередованием культур: 1 – горох, 2 – озимая пшеница; 3 – подсолнечник; 4 – озимая пшеница; 5 – кукуруза на силос; 6 – озимая пшеница; 7 – кукуруза на зерно; 8 – яровой ячмень или 1 – горох+овес; 2 – озимая пшеница; 3 – сахарная свекла; 4 – кукуруза на силос; 5 – озимая пшеница; 6 – подсолнечник; 7 – яровой ячмень; 8 – кукуруза на зерно.

На землях с уклонами местности 2–3° размещают зерно-травяно-пропашные севообороты: 1 – эспарцет; 2 – озимая пшеница; 3 – озимая пшеница; 4 – горох; 5 – озимая пшеница; 6 – подсолнечник; 7 – кукуруза на силос; 8 – озимая пшеница; 9 – кукуруза на зерно; 10 – яровой ячмень с подсевом эспарцета.

На землях с уклоном не более 5° наиболее приемлемы зернотравяные севообороты: 1 – люцерна на сено; 2 – люцерна на сено; 3 – озимая пшеница; 4 – озимый ячмень; 5 – яровой ячмень с подсевом люцерны или 1 – горох; 2 – озимая пшеница; 3 – яровой ячмень, 4 – эспарцет; 5 – эспарцет; 6 – озимая пшеница; 7 – озимый ячмень [4].

При организации агроландшафтного землепользования в каждом хозяйстве необходимо учитывать перспективное изменение структуры земельных угодий. Особенно это относится к хозяйствам, где в свое время было проведено необоснованное изменение специализации, которое входило в противоречие с природными условиями: распашка малоплодородных земель с низкой производительной способностью.

Четвертая – прикурортная зона (достаточного увлажнения) включает районы, непосредственно примыкающие к курортам Кавказских Минеральных Вод – Георгиевский, Кировский, Минераловодский, Предгорный. Зона охватывает наклонные равнины предгорий Кавказа. Зона включает ландшафты Большого Кавказа – предгорные степные и лесостепные ландшафты, среднегорные лесостепные и остепненные луга. Площадь зоны составляет 655900 га.

В отличие от предыдущих зон, условия увлажнения здесь хорошие. ГТК колеблется в пределах 0,9–1,5. За год выпадает 600 мм осадков.

Преобладающие типы растительности – лесостепи предгорий, ковыльно-типчаковые разнотравные без байрачных лесов степи.

По рельефу представляет собой предгорно-холмистый ландшафт с распространением выщелоченных и типичных черноземов. В связи с пересеченным рельефом большое распространение получили эродированные почвы.

Основными видами полевых севооборотов на почвах с уклоном до 1° могут быть зернопропашные со следующим чередованием культур: 1 – горох, 2 – озимая пшеница; 3 – сахарная свекла или картофель; 4 – яровой ячмень; 5 – кукуруза на зерно; 6 – подсолнечник; 7 – кукуруза на силос; 8 – озимая пшеница, и пропашные севообороты: 1 – занятый пар; 2 – озимая пшеница; 3 – картофель; 4 – кукуруза на силос; 5 – озимая пшеница; 6 – кукуруза на зерно; 7 – кукуруза на зерно; 8 – яровые зерновые.

На склоновых землях надо вводить травяно-зерно-пропашные почвозащитные севообороты с полосным размещением следующих культур: 1 – люцерна, 2 – люцерна; 3 – люцерна; 4 – озимая пшеница; 5 – картофель; 6 – озимая пшеница, или зернотравяные: 1 – люцерна; 2 – люцерна; 3 – люцерна; 4 – озимая пшеница; 5 – яровой ячмень. Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 31 ц/га [4].

Большая часть зоны, особенно восточная и южная, отличаются высокой степенью расчленения поверхности и в сочетании с обилием осадков подвержены сильному проявлению водной эрозии. В связи с этим необходимым элементом системы земледелия здесь становится осуществление противоэрозионных мероприятий. На склоновых землях надо вводить почвозащитные севообороты, основным видом севооборотов должны быть травяно-зернопропашные. Кроме того, необходимо увязать специализацию предприятий с природными факторами, структуру посевных площадей с особенностями природных ландшафтов.

В целом земледелие края нестабильно и слабо управляемо, зависит от погодных условий. Смягчения этих неблагоприятных факторов можно добиться применением рациональных систем земледелия. Кормопроизводство, занимающееся производством различных видов кормов, получаемых на сеяных и естественных кормовых угодьях, а также на пашне, экономически не эффективно. Средняя продуктивность пастбищ края достигла критического уровня – 2,5–3,0 ц/га корм. ед. Кормозапас сухой биомассы за последние 20 лет уменьшился почти в 2,7 раза, как результат сбитости угодий. Нормативная нагрузка превышена в 1,7 раза.

Сложившиеся сельскохозяйственные зоны Ставропольского края в целом отражают специфику природно-климатических условий территории и благоприятны для развития крупного и интенсивного сельскохозяйственного производства.

## Литература

1. Край наш Ставрополье: очерки истории / под ред. Д. В. Кочуры, В. П. Невской. – Ставрополь : Шат-гора, 1999. 528 с.
2. Основы рациональной системы ведения сельского хозяйства в Ставропольском крае / под ред. А. А. Никонова. Ставроп. кн. из-во, 1968. 600 с.

## References

1. Region our of Stavropol Territory: history sketches / under the editorship of D. V. Kochura, V. P. Nevskaya. Stavropol : Shat-gora, 1999. P. 528.
2. Bases of rational system of farming in Stavropol Krai / under the editorship of A. A. Nikonov. Stavrop. book publishing house, 1968. P. 600.

3. Системы земледелия Ставропольского края / под ред. А. А. Никонова и др. Ставроп. кн. изд-во, 1983. 271 с.
4. Письменная Е. В. Формирование устойчивых агроландшафтов: теория и практика (на примере Северного Кавказа). Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co, 2012. 436 с.
3. Systems of agriculture of Stavropol Krai / under the editorship of A. A. Nikonov, etc. Stavropol : Stavrop. book publishing house, 1983. P. 271.
4. Pismennaya E. V. Formation of steady agro-landscapes: the theory and practice (on the example of the North Caucasus). Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co, 2012. P. 436.

УДК 631.461:631.445.4(470.630)

Фаизова В. И.

Faizova V. I.

## ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

### ENZYMATIC ACTIVITY OF BLACK EARTHS OF CENTRAL NORTH-CAUCASUS REGION

В работе подробно рассмотрены особенности ферментативной активности черноземов Центрального Предкавказья. Выявлено, что биологическая активность черноземов подчиняется основным географическим закономерностям распространения почв в пределах изученного региона. Показатели ферментативной активности черноземов отражают динамические свойства среды жизнеобитания микроорганизмов и являются индикаторами её антропогенной деградации. Распашка черноземов и их активное использование в сельскохозяйственном производстве сопровождается значительным изменением их ферментативной активности.

**Ключевые слова:** целина, пашня, ферменты, микроорганизмы, чернозем, уреазы, инвертазы, каталазы, фосфатазы, дегидрогеназы.

It this article considers specifics of the enzymatic activity of black earths of Central North Caucasus regions. It finds that the biological activity of the black earths follows the basic geographic regularities of soil distribution in the studied regions. Indicators of the enzymatic activity of the black earths reflect dynamic properties of the microorganisms' environment, and show the degree of the environment's anthropogenic degradation. Plowing of the black earths and their active usage in agriculture is accompanied by a significant change in their enzymatic activity.

**Key words:** virgin land, arable land, enzymes, microorganisms, black earth, urease, invertase, catalase, phosphatase.

**Фаизова Вера Ивановна** -  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры почвоведения  
Ставропольский государственный  
аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-60-56  
E-mail: verafaizova@gmail.com

**Faizova Vera Ivanovna** -  
Ph.D. in Agriculture,  
Docent of Department of Soil Science,  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 71-60-56  
E-mail: verafaizova@gmail.com

**Интенсивность и направленность основных биохимических процессов, происходящих в черноземах Центрального Предкавказья отражается в их ферментативной активности. Ферментативный пул почвы характеризует процессы образования, минерализации гумусовых веществ, преобразования органических соединений, разрушения минеральной основы почв, фиксации минерального азота, трансформации углеводов и др. Определение ферментативной активности почв необходимо для целенаправленного регулирования процессов жизнедеятельности микроорганизмов почвы в целях создания оптимальных почвенных условий для культурных растений, так как почвенная микробиота играет ключевую роль в процессах формирования почвенного плодородия [6].**

Активность ферментов более достоверный и чувствительный показатель биогенности почв, чем показатели численности и состава микробиоты.

На уровень и интенсивность ферментативной активности почв огромное влияние оказывает антропогенное воздействие, а именно распашка целины, внесение удобрений, пестицидов, различные виды обработки и мелиорации почвы, биология возделываемых культур. Источником почвенных ферментов является живая фаза почв: растения, животные и микроорганизмы.

В почве функционируют системы ферментов, которые последовательно осуществляют биохимические реакции, приводящие к синтезу и деструкции веществ. Под действием ферментов органические вещества почвы распадаются на промежуточные конечные продукты минерализации. В результате чего образуются доступные микроорганизмам и растениям питательные вещества и высвобождается энергия [5].

Объектами наших исследований являлись почвы черноземного ряда Центрального Предкавказья, относящиеся к следующим подтипам: южные, выщелоченные, обыкновенные, солонцеватые и солонцевато-слитые. Исследования проводились на целинных и пахотных угодьях. Целинный травостой представлен разнотравно-злаковой ассоциацией. Участки пашни засевались во все годы исследований озимой пшеницей.

Основной комплекс полевых и лабораторных исследований проводился в сезонной динамике по основным фазам вегетации озимой пшеницы: весеннее кущение, цветение, молочно-восковая спелость и после уборки культуры. На целинных участках исследования проводились в те же сроки, что и на пашне.

Для определения ферментативной активности образцы почв отбирали, усредняли, доводили до воздушно-сухого состояния, просеивали



их через сито (5 мм) и хранили в полиэтиленовых пакетах при комнатной температуре (20°C) до лабораторных исследований. Перед непосредственным анализом образцы просеивали через сито (1 мм), усредняли и определяли активность ферментов используя различные методы: для определения фосфатазы – метод Галстяна и Арутюнян, инвертазы – метод Ромейко и Малиновской, уреазы – метод Щербаковой, каталазы – метод Джонсона и Темпле [1].

Исследование ферментативной активности черноземов свидетельствует об увеличении активности всех изученных ферментов в ряду начиная от черноземов южных к солонцеватым, солонцевато-слитым, обыкновенным и выщелоченным [2].

Максимальная активность окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов зависит от многих факторов.

Из ферментов азотного обмена уреазин изучена лучше других. Она обнаруживается во всех почвах и является существенным фактором азотного обмена, поскольку ее активность коррелирует с активностью всех ведущих ферментов азотного метаболизма.

Уреаза катализирует гидролиз мочевины до аммиака и углекислоты. Хотя сама мочевина частично используется растениями, однако в результате активного действия уреазы она не может долго сохраняться в почве.

Активность уреазы в различных почвах не одинакова в зависимости от содержания гумуса, степени окультуренности и от характера растительности.

Дегидрогеназа участвует в процессах дыхания. Она катализирует дегидрирование органических веществ и играет роль промежуточного переносчика водорода. При этом субстратами дегидрирования могут быть различные углеводы, органические кислоты, аминокислоты, гуминовые кислоты и т. д. Активность дегидроге-

наз является показателем жизнедеятельности микроорганизмов и количества гумусовых веществ, поддающихся разложению микробами.

Фосфатаза выделяется корнями растений и микроорганизмами. Фосфатазная активность почвы определяется ее генетическими особенностями, физико-химическими свойствами и уровнем культуры земледелия. Среди физико-химических свойств почвы для фосфатазной активности особенно важна кислотность. В зависимости от кислотности различные группы фосфатаз работают по-разному. Суммарная фосфатазная активность почвы зависит также от содержания гумуса и органического фосфора.

Активность фосфатазы динамична в течение вегетационного периода. В активные фазы роста растений при высокой температуре почвы и достаточной влажности в летние месяцы фосфатазная активность максимальная.

Условия питания растений сказываются на фосфатазной активности почвы. Внесение удобрений влияет на процессы ферментативного распада фосфорорганических соединений вследствие более мощного развития растений и усиления жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

Инвертаза – катализирует реакции гидролитического расщепления сахарозы на эквивалентные количества глюкозы и фруктозы, воздействует также на другие углеводы с образованием молекул фруктозы – энергетического продукта для жизни микроорганизмов, катализирует фруктозотрансферные реакции. Исследования многих авторов показали, что активность инвертазы лучше других ферментов отражает уровень плодородия и биологической активности почв.

Пахотные почвы существенно уступают целинным по уровню ферментативной активности, хотя по разным ферментам изменения не одинаковы (таблица 1).

Таблица 1 – Ферментативная активность дернинного и пахотного горизонтов черноземов, на 1 г почвы за 24 часа

| Подтип чернозема   | Протеаза, мг N-NH <sub>2</sub> |       | Уреаза, мг NH <sub>3</sub> |       | Инвертаза, мг глюкозы |       | Каталаза, мл O <sub>2</sub> за 1 минуту |       |
|--------------------|--------------------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------------------------|-------|
|                    | целина                         | пашня | целина                     | пашня | целина                | пашня | целина                                  | пашня |
| южный              | 0,32                           | 0,24  | 0,41                       | 0,32  | 18,35                 | 11,14 | 1,08                                    | 1,32  |
| выщелоченный       | 0,52                           | 0,34  | 0,58                       | 0,36  | 31,31                 | 17,52 | 2,75                                    | 2,39  |
| обыкновенный       | 0,34                           | 0,21  | 0,47                       | 0,23  | 23,12                 | 9,31  | 1,69                                    | 1,58  |
| солонцеватый       | 0,27                           | 0,21  | 0,43                       | 0,21  | 20,97                 | 11,32 | 2,17                                    | 1,81  |
| солонцевато-слитой | 0,16                           | 0,12  | 0,45                       | 0,18  | 19,43                 | 7,12  | 1,96                                    | 1,55  |

Так, активность фермента каталазы на пашне практически не снизилась, а на черноземе южном даже усилилась. По другим подтипам черноземов различия в активности каталазы между целиной и пашней составляют: для чернозема выщелоченного 0,36 мл O<sub>2</sub> за 1 минуту, для чернозема обыкновенного всего 0,11 мл O<sub>2</sub> за 1 минуту, для солонцеватых и солонцевато-слитых соответственно 0,36 и 0,44 мл O<sub>2</sub> за 1 минуту. Для остальных изученных ферментов

разница в показателях между целиной и пашней более существенна. В то же время активность уреазы и особенно инвертазы на пашне значительно угнетена, что справедливо для всех изучаемых подтипов черноземов. Так, разница в показателях активности инвертазы на различных подтипах черноземных почв на целинных и пахотных участках составляет от 1,63 раза на черноземе южном до 2,73 раз на черноземе солонцевато-слитом.

Для сравнительной оценки биологической активности обследованных почв используем шкалу [3].

Таблица 2 – Шкала сравнительной оценки биологической активности почв

| Активность    | Каталаза см <sup>3</sup> O <sub>2</sub><br>на г за 1 мин | Дегидрогеназа,<br>мг ТФФ/10 г<br>почвы за 24 ч | Фосфатаза мг<br>P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /<br>10 г почвы за 24 ч. | Уреаза, мг NH <sub>3</sub><br>/10 г почвы за<br>24 ч. | Инвертаза мг глюкозы<br>на<br>1 г почвы за 24 ч. |
|---------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Очень слабая  | <1                                                       | 0-3                                            | <0,5                                                                   | <3                                                    | <5                                               |
| Слабая        | 1-3                                                      | 3-7                                            | 0,5-1,5                                                                | 3-10                                                  | 5-15                                             |
| Средняя       | 3-10                                                     | 7-15                                           | 1,5-5,0                                                                | 10-30                                                 | 15-50                                            |
| Высокая       | 10-30                                                    | 15-22                                          | 5-15                                                                   | 30-100                                                | 50-150                                           |
| Очень высокая | >30                                                      | >22                                            | >15                                                                    | >100                                                  | >150                                             |

Используя представленную шкалу можно констатировать, что уреазная активность почв целины классифицируется как слабая, а пашни как очень слабая за исключением чернозема выщелоченного, где уровень активности уреазы составляет 0,58 мг NH<sub>3</sub>.

По инвертазе на целинных участках активность средняя. А на пахотных – слабая, за исключением чернозема выщелоченного с показателем активности данного фермента – 17,52 мг глюкозы.

Каталазная активность как пахотных, так и целинных почв слабая и не превышает 2,75 мл O<sub>2</sub> за 1 минуту.

Показатели ферментативной активности имеют ярко выраженную сезонную динамику. При этом динамика может быть различной как по направлению, так и по амплитудам колебания во времени.

Динамика ферментативной активности зависит от сочетания температуры и влажности и вида ферментов. Динамика активности инвертазы помимо гидротермических параметров определяется также уровнем содержания органического вещества в почвах.

Показатели ферментативной активности имеют ярко выраженную сезонную динамику (таблица 3). При этом динамика может быть различной как по направлению, так и по амплитудам колебания во времени.

Динамика ферментативной активности зависит от сочетания температуры и влажности и вида ферментов. Динамика активности инвертазы помимо гидротермических параметров определяется также уровнем содержания органического вещества в почвах [4].

Таблица 3 – Сезонные изменения активности ферментов на черноземе обыкновенном

| Угодье   | Всходы | Весеннее кущение | Цветение | После уборки |
|----------|--------|------------------|----------|--------------|
| уреаза   |        |                  |          |              |
| целина   | 0,72   | 0,38             | 0,46     | 0,40         |
| пашня    | 0,43   | 0,25             | 0,38     | 0,35         |
| каталаза |        |                  |          |              |
| целина   | 2,06   | 1,89             | 1,66     | 1,21         |
| пашня    | 1,50   | 1,53             | 1,45     | 1,15         |

Активность каталазы имеет высокие значения ранней весной, несмотря на то, что температуры еще достаточно низкие (рис. 4). Затем активность фермента плавно снижается. Исключение составляет раннеосенний период когда наблюдается скачек активности. При повышении температуры адсорбированные ферменты могут частично десорбироваться, изменять конфигурацию молекул, освобождая или обнажая при этом заблокированные активные центры. Все это приводит к повышению скорости ферментативных реакций в почве за счет активации иммобилизованных ферментов в температурных интервалах 20–40 °С. Аналогичная динамика присуща и уреазе.

Таким образом, ферментативная активность основных почвенных разностей Центрального Предкавказья имеет ряд различий, что в первую очередь связано с генезисом почв, физико-химическими свойствами, а также их сельскохозяйственным использованием. Ферменты, являясь органическими веществами белкового происхождения, регулируют и значительно ускоряют все биохимические процессы, протекающие в почве. По показателям ферментативной активности, возможно проводить сравнительный анализ различных подтипов почв, диагностировать степень их окультуренности и деградации.

## Литература

1. Деркачева Л. Ю., Цховребов В. С., Никифорова А. М. Содержание микроэлементов в системе целина – лес и целина – пашня в почвах Центрального Предкавказья // Вестник АПК Ставрополя. № 3 (11). 2013. С. 135–138.

## References

1. Dercacheva L. Y., Tshovrebov V. S., Nikiforova A. M. Main methods of processing on the structure of the southern black soil and crop yields of different varieties // Agriculture Bulletin of Stavropol Region. 2013. V. 11. Number 3. P. 135–138.

2. Ефремов Ю. Е., Калугин Д. В., Никифорова А. М. Влияние основных способов обработки черноземов южных на структуру урожая и урожайность различных сортов озимой пшеницы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77 (3).
3. Казеев К. Ш., Колесников С. И., Вальков В. Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследования. Ростов н/Д : Изд-во Рост. ун-та, 2003. 204 с.
4. Калугин Д. В. Реминерализация чернозема выщелоченного Ставропольского плато различными горными породами : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2009. 50 с.
5. Цховребов В. С. Изменения в составе живого вещества черноземов солонцеватых при сельскохозяйственном использовании // Вестник Ставропольского государственного университета. 2004. № 37. С. 137–139.
6. Цховребов В. С., Фаизова В. И., Калугин Д. В., Никифорова А. М., Новиков А. А. Эволюция и деградация черноземов Центрального Предкавказья // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 3 (7). С. 123–125.
7. Земельные ресурсы Ставропольского края / В. И. Трухачев, П. В. Ключин, А. С. Цыганков, В. Н. Чернышев. Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2001. 158 с.
2. Efremov Yu. E., Kalugin D. V., Nikiforova A. M. Influence main methods of processing on the structure of the southern black soil and crop yields of different varieties of winter wheat // Polythematic Network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012. № 77 (3).
3. Kazeev K. Sh., Kolesnicov C. I., Valcov V. F. Biolodhi main methods of processing on the structure of the southern black soil and crop expert. 2003. 204 p.
4. Kalugin D. V. Remineralization leached chernozem Stavropol Plateau various rocks: Author. for the degree of candidate of agricultural Science. Krasnodar, 2009. 50 p.
5. Tshovrebov V. S. Changes in the living matter in agricultural alkaline chernozems ispolzovaniy // Vestnik Stavropol State University. 2004. Number 37. P. 137–139.
6. Tshovrebov V. S., Faizova V. I., Kalugin D. V., Nikiforov A. M., Novikov A. A. Evolution and degradation of black soil of the Central Caucasus // Agriculture Bulletin of Stavropol Region. 2012. V. 7. Number 3. P. 123–125.
7. Land resources of the Stavropol Territory / V. I. Trukhachev, P. V. Klyushin, A. S. Tsygankov, V. N. Chernyshev. Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2001. 158 p.

УДК 634.1.037

**Бгашев В. А., Солонкин А. В.****Bgashev V. A., Solonkin A. V.**

## НОВЫЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЕ СИМБИОТЫ И ПРИЕМЫ ИХ СОЗДАНИЯ

### NEW AND TERNARY SYMBIOTE METHODS OF THEIR CREATION

Испытано два приема создания трехкомпонентных симбиотов с интеркалярными подвоями в виде тканевой прослойки. На основе высокотехнологичного приема окулировки двумя щитками - бокулировки созданы симбиоты по следующим моделям: привой (П) – крупноплодные сорта груши, промежуточный подвой (ПП) – форма айвы совместимая с грушей – Подвойная БВА, основной подвой (ОП) – сеянцы природного вида или сортов айвы Нижневолжской популяции; П – боярышник полумягкий, ПП – боярышник сорта Пауль Скарлет, ОП – кизильник; П – крупноплодные сорта груши, ПП – айва Подвойная БВА, ОП – боярышник однопестичный или полумягкий. Новые трисимбиоты имеют научное и прикладное значение.

**Ключевые слова:** айва, бокулировка, боярышник, груша, интеркалярные подвои, кизильник, окулировка двумя щитками, плодоводство, прививка, симбиоты.

Tested two steps with the creation of three- in- symbiotes terkalyarnymi rootstocks as tissue layer. On the basis of high tech reception budding two flaps – bokulirovki create symbiotes us the following models : the graft ( P) – large-fruited varieties of pears, intermediate rootstock (PP) – a form compatible with quince pear – podvoynih PNA main rootstock (OP) – seedlings natural species or varieties of quince Lower Volga population; P – hawthorn semi-soft, PP – hawthorn varieties Paul Scarlet OP – cotoneaster, L – large-fruited varieties of pears, PP – quince rootstock PNA , OP – hawthorn or semi-soft . New trisymbiot have scientific and practical value.

**Key words:** quince, bokulirovka, hawthorn, pear, intercalated polar rootstocks, cotoneaster, budding two shields, fruit, graft, symbiotes.

**Бгашев Валерий Анатольевич –**  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник  
ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии,  
г. Волгоград  
Тел.: 8-84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**Солонкин Андрей Валерьевич –**  
кандидат сельскохозяйственных наук  
директор,  
ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии,  
г. Волгоград  
Тел.: 8-84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**Bgashev Valery Anatol`evich –**  
Ph.D. in Agriculture  
senior researcher,  
GNU Nizhne-Volzhsky Agriculture Institute,  
Volgograd  
Tel.: 8-84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**Solonkin Andrey Valer`evich –**  
Ph.D. in Agriculture,  
Chief of Nizhne-Volzhsky Agriculture Institute,  
Volgograd  
Tel.: 8-84468-4-35-05  
E-mail: nwniish@mail.ru

**С**целью создания трехкомпонентных симбиотов в настоящий момент применяется два приема окулировки двумя щитками [5]. В случае двойной окулировки возникают симбиоты с интеркалярным подвоем в виде тонкой прослойки тканей. В отличие от трехкомпонентных симбиотов с промежуточными подвоями из стеблевой части растений, свойства которых зависят от длины интеркалярных вставок, симбиоты с промежуточным подвоем в виде тонкой прослойки ткани, при тиражировании идентичны по своим свойствам, что является важным их отличительным качеством [4].

Метод окулировки двумя щитками в питомниководческой практике применяются эпизодически и в основном при прививке сортов груши, плохо совместимых со стандартными клоновыми айвовыми подвоями. В этом случае в качестве промежуточных подвоев используются сорта груши, совместимые с айвой. Сложность осуществления известных методов оку-

лировки двумя щитками в значительной мере лимитирует их широкое распространение.

В ходе проводимых исследований по совершенствованию и созданию новых трехкомпонентных симбиотов или трисимбиотов на первый план вышла задача по усовершенствованию приемов окулировки двумя щитками. В итоге было испытано два новых варианта двойной окулировки – в зимний период на растениях в стадии покоя и в летний период, когда традиционно проводится окулировка. Вторым вариантом двойной окулировки, получивший название бокулировка, представляет наибольший практический интерес [3]. На основе бокулировки удалось создать ряд нетрадиционных трисимбиотов

#### Объекты и методика

В низовьях Волги имеют хождение сорта айвы обыкновенной, образующие Нижневолжскую популяцию, обладающие повышенным адаптационным потенциалом. Существует масса примеров долголетнего до 25–40 лет существования



растений айвы по Волгограду и области, не только на садовых насаждениях, но и на объектах озеленения. Следует отметить, что растения природного вида айвы десятилетиями произрастают по Московским ботаническим садам, сохраняя хорошую жизнеспособность, без признаков суровых зимних повреждений. Получить на широте Москвы из-за недостатка тепла хороший урожай полноценных плодов айвы затруднительно, но, как показывает практика, нет никаких ограничений для ее повсеместного применения в качестве подвоя.

Использование сеянцев айвы в качестве подвоев для груши стало одним из направлений проводимых исследований. В соответствии с нашей моделью плодовые симбиоты груши включают: ОП – сеянцы природного вида айвы или сортов Нижневолжской популяции, ПП – фрагменты стеблевой части растений или ткани зимостойкой селекционной формы айвы Подвойная БВА хорошо совместимой с рядом сортов груши, П – сорта груши – Банкетная, Версия, Докторская, Зимняя млиевская, совместимые с промежуточным подвоем [2]. В испытание были включены два варианта двойной окулировки. Первый вариант осуществляется в период зимнего покоя растений. Прививку проводили в приклад, но при этом между щитком привоя со спящей почкой и основным подвоем помещали тонкий щиток с удаленной почкой толщиной до 1,5 мм заготовленный с промежуточного подвоя.

Этот прием двойной окулировки более всего напоминает вариант прививки двумя щитками – николировку [5]. Длина щитка с промежуточного подвоя обычно соответствовала длине щитка привоя. После обвязки тепловой режим содержания прививок в период срастания соответствовал общепринятым рекомендациям по зимней прививке.

Для ускоренного развития часть опытных прививок через 12–20 дней после трансплантации высаживалось в контейнеры и в дальнейшем содержалось в теплице, а другая часть до весенней посадки хранилась при температуре близкой к 0°C.

Второй вариант прививки двумя щитками, который получил название – бокулировка, осуществлялся в открытом грунте в июле-августе месяцах, когда обычно проводится окулировка в плодовых питомниках [3]. Суть бокулировки состоит в следующем: при бокулировке в Т-образный разрез коры на подвое помещаются сразу два щитка – привоя

и промежуточного подвоя, при этом на обоих щитках сохраняются черешки листьев. Для того чтобы произошло непосредственное срастание привоя и промежуточного подвоя на щитках строго перпендикулярно продольной оси осуществлялись срезы, при этом на привое непосредственно под почкой, а на промежуточном подвое над почкой (рис. 1).



Рисунок 1 – Пример бокулировки – П-груша, сорта Зимняя млиевская, ПП – айва Подвойная БВА, ОП – сеянец айвы.

Благодаря сохраняемым черешкам стало возможным оба щитка без особых затруднений помещать в Т-образный разрез коры и плотно стыковать по линии поперечных срезов. При обвязке обычно сохраняли оба черешка, т. к. они являются хорошими индикаторами витальности заокулированных щитков. Старение и последующее отторжение черешков свидетельствовало о удачно осуществленной трансплантации, а усыхание черешков, о гибели щитков.

Метод бокулировки был отработан при создании трисимбиотов структура которых отражена в таблице:

Таблица – Компоненты опытных трисимбиотов созданных в ходе бокулировки

| № п/п | Компоненты опытных трисимбиотов |                         |                         |
|-------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|       | Привой                          | Промежуточный подвой    | Основной подвой         |
| 1     | Груша Банкетная                 | Айва Подвойная БВА      | Сеянцы айвы             |
| 2     | Груша Версия                    | Айва Подвойная БВА      | Сеянцы айвы             |
| 3     | Груша Докторская                | Айва Подвойная БВА      | Сеянцы айвы             |
| 4     | Груша Докторская                | Айва Подвойная БВА      | Боярышник однопестичный |
| 5     | Груша Докторская                | Айва Подвойная БВА      | Боярышник полумягкий    |
| 6     | Груша Зимняя млиевская          | Айва Подвойная БВА      | Боярышник полумягкий    |
| 7     | Груша Зимняя млиевская          | Айва Подвойная БВА      | Боярышник однопестичный |
| 8     | Груша Зимняя млиевская          | Айва Подвойная БВА      | Сеянцы айвы             |
| 9     | Боярышник полумягкий            | Боярышник Пауль Скарлет | Сеянцы кизильника       |

*Примечание:* сорта груши Банкетная, Версия, Докторская – сорта селекции Нижне-Волжского НИИСК; айва Подвойная БВА – новый селекционный образец.



Несмотря на сложную конструкцию прививочного узла ткани трех компонентов, прививки срастались в обычном режиме и в скором времени на месте контакта возникало целостное прочное образование. Как и в случае прививки груши на стандартный клоновый подвой айвы ВА-29, в месте срастания наблюдается разница в диаметре привоя и подвоя.

В ходе проведенных опытов удалось достичь главного результата – осуществить двойную окулировку в новой комбинации из трех компонентов прививки в состоянии покоя растений. Но перспектива этого метода трансплантации для широкой питомниководческой практики пока оценивается неоднозначно.

С гораздо большим оптимизмом воспринимаются результаты опытов по бокулировке. Технологичность нового приема трансплантации была подтверждена в самом начале его экспериментального воплощения [3]. В тех прививочных комбинациях, когда промежуточному подвою была присуща хорошая совместимость с привоем и основным подвоем эффективность метода превышала 90 %. Такая эффективность была достигнута в опытах по прививке следующих сортов груши – Банкетная, Версия, Докторская, Зимняя млиевская на сеянцы айвы с ПП из айвы Подвойная БВА.

С разработкой нового метода двойной окулировки – бокулировка, использование сеянцев айвы при посредничестве промежуточных подвоев из форм айвы совместимых хотя бы с рядом сортов груши и после описанных опытов становится вполне возможным появление нового тренда в питомниководстве и садоводстве. В принципе уже сейчас нет никаких ограничений для повсеместного создания интенсивных грушевых садов на генеративных айвовых подвоях. До этого момента подобная практика лимитировалась низкой зимостойкостью стандартных форм подвойной айвы – Айва А, Айва С, Айва ВА-29, и не-

возможностью использовать сеянцы айвы в качестве подвоев из-за плохой совместимости с грушей при непосредственной прививке.

Относительно двух других комбинаций прививки в настоящий момент можно констатировать, что созданы новые трисимбиоты на основе сочетаний образцов различных родов растений. В случае прививки на основной подвой из кизильника удалось получить малорослые растения боярышника полумягкого, широко известного как плодородное сильнорослое растение при культуре на собственных корнях. Изначально при непосредственной прививке боярышника полумягкого на кизильник была выявлена плохая совместимость. В итоге после проведенных исследований плохую совместимость удалось предотвратить и решающая роль при создании новых трисимбиотов имеет ПП боярышник сорта Пауль Скарлет, который ранее в наших опытах проявил хорошую совместимость с кизильником [1].

Попытки ведения груши на боярышнике предпринимались неоднократно, но позитивная информация о такой практике отсутствует. Факт хорошей совместимости в случае прививки айвы обыкновенной на боярышник был подтвержден однозначно и растения с такой конструкцией являются обычными в питомниководческой практике (рис. 2). Созданные в ходе экспериментов трисимбиоты, включающие – П сорта груши – Докторская, Зимняя млиевская – совместимые с айвой, ПП айва Подвойная БВА совместимая с крупноплодными сортами груши, ОП боярышник, не только неординарные, но и представляют практический интерес. На рисунке 2а показано место срастания груши с боярышником через промежуточный подвой – айву Подвойную БВА, после бокулировки на третий год. Подобные трисимбиоты благодаря основному подвою обладают повышенной засухоустойчивостью, имеют зимостойкие надежные штамбы.



Рисунок 2 – Примеры опытных прививок: слева – бокулировка: П – груша сорта Докторская, ПП – айва Подвойная БВА, ОП – боярышник однопестичный, на 3 год; справа – окулировка: П – айва Подвойная БВА, ОП – боярышник однопестичный, на 5 год

Грушевые симбиоты, особенно высокоствольные с повышенным уровнем витальности, являются ценными в первую очередь как декоративно-плодовые растения. Симбиоты из груши в комбинации с боярышником потенциально весьма вариабельны, могут иметь весьма различные конкретные формы и в первую очередь по высоте штамбов, которые затруднительно создать на основе любых из известных на сегодняшний день сочетаний груши с подвоями.

### Выводы

1. Опыт показывает, что высокотехнологичный метод – бокулировка – позволяет в ускоренном режиме осуществлять исследования по созданию растений-симбиотов со свойствами недостижимыми другими методами, расширить многообразие культурных растений.

2. На основе метода бокулировки созданы трисимбиоты по следующим моделям: П – крупноплодные сорта груши, ПП – форма айвы

совместимая с грушей – Подвойная БВА, ОП – сеянцы природного вида или сортов айвы Нижневолжской популяции; П – боярышник полумягкий, ПП – боярышник обыкновенный, сорт Пауль Скарлет, ОП – кизильник; П – крупноплодные сорта груши, ПП – айва Подвойная БВА, ОП – боярышник однопестичный или полумягкий. Все новые растения не проявляют признаков неомогания, связанных с несовместимостью компонентов прививки.

3. Созданные трисимбиоты груши на основе семенных подвоев из айвы являются базой для появления нового тренда в Российском садоводстве – повсеместного ведения интенсивного садоводства этой культуры на айве.

4. Экспериментальные трисимбиоты груши на основном подвое – сеянцах боярышника однопестичного или полумягкого дают основания для целенаправленной работы по расширению многообразия и совершенствованию плодовых и декоративных форм этой культуры на основе прививки.

### Литература

1. Бгашев В. А. Боярышник. Питомник и частный сад. 2011. № 1 (7). С. 18–21.
2. Бгашев В. А. Айва обыкновенная – универсальный подвой для семечковых культур / В. А. Бгашев // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 2012. С. 566–571.
3. Бгашев В. А. Бокулировка – новый метод трансплантации растений // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Орел, 2013. С. 30–32.
4. Будаговский В. И. Культура слаборослых плодовых растений. М. : Колос, 1976. 302 с.
5. Гарнер Р. Руководство по прививке плодовых культур. М. : Сельхозиздат, 1962. 271 с.

### References

1. Bgashev V. A. Hawthorn. Nursery and private garden. 2011. № 1 (7). P. 18–21.
2. Bgashev V. A. Quince Common – Universal rootstock for pome fruit crops // Proceedings of the Intern. scientific. Pract. conf. Volgograd, 2012. P. 566–571.
3. Bgashev V. A. Bokulirovka – a new method of transplantation of plants // Proceedings of the Intern. scientific. conf. Eagle, 2013. P. 30–32.
4. Budagovsky V. I. Culture slaboroslyh fruit plants. M. : Kolos, 1976. 302 p.
5. Garner R. Guide grafting of fruit crops. M. : Selhozizdat, 1962. 271 p.

УДК 633.16:631.82(574.1)

**Березовская К. С., Вьюрков В. В., Баймуханов Е. Н.,  
Латникова Л. В., Чурилина В. Ю.****Berezovskaya K. S., V'yurkov V. V., Baimukanov E. N., Latnikova L. V., Churilina V. Yu.**

## ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ВНЕСЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

### RESPONSIVENESS OF SPRING BARLEY ON THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS IN TERMS OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION

Рассмотрены некоторые аспекты технологии выращивания ярового ячменя в Приуралье в связи с перспективами развития животноводства в регионе. Приведено последствие навоза, соломы и сидератов на урожайность культуры в полевых севооборотах. Обоснована необходимость разработки системы применения удобрений для ресурсосберегающих технологий возделывания ячменя.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, фосфорные удобрения, сидераты.

Some aspects of the cultivation technology of the spring barley in the Urals in connection with the prospects of development of animal breeding in the region are considered. The aftereffect of manure, straw and green manure on the yield of culture in field rotations is represented. The development necessity of the fertilizer application system for resource-saving technologies of barley is substantiated.

**Key words:** spring barley, phosphate fertilizers, green manure.

**Березовская Кристина Сергеевна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**Вьюрков Василий Викторович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан

**Баймуханов Ержан Николаевич** – старший преподаватель РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан

**Латникова Лариса Вячеславовна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**Чурилина Владлена Юрьевна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**Berezovskaya Kristina Sergeevna** – graduate student of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**V'yurkov Vasily Viktorovich** – Doctor in Agriculture, professor of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan

**Baimukanov Yerzhan Nikolaevich** – senior lecturer of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan

**Letnikova Larisa Vyacheslavovna** – graduate student of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**Churilina Vladlena Yurevna** – graduate student of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**Я**ровой ячмень – важнейшая продовольственная и кормовая культура Казахстана. Его зерно служит незаменимым сырьем для производства кормов, крупяных изделий и пивоварения.

В связи с тем, что в Приуралье приоритетным направлением является мясное животноводство, будет возрастать потребность в кормовой базе. Белок ячменя содержит все незаменимые аминокислоты, включая особо дефицитные и

наиболее ценные – лизин и триптофан и широко применяется в качестве концентрированного корма для животных всех видов.

Исследования проводились в сухостепной зоне на опытном поле университета. Темно-каштановая тяжелосуглинистая почва содержит в пахотном слое 3,1 % гумуса, обеспеченность подвижными формами азота средняя, фосфора – низкая и калия высокая. За 100 лет наблюдений [1, с. 137–143] годовое количество

осадков в регионе составляет 302 мм, среднегодовая температура воздуха  $5,0^{\circ}\text{C}$ .

В полевых севооборотах региона [2] ячмень размещают в замыкающем поле. В исследованиях ЗКАТУ имени Жангир хана [3] в среднем за 9 лет урожайность ячменя, 3 культуры после пара, в полевых севооборотах с озимыми культурами по черному пару составила 15,8 ц/га ( $V_{\text{уст}}=0,68-0,69$ ), а с яровой пшеницей – 16,2 ц/га ( $V_{\text{уст}}=0,68$ ). В засушливые годы урожайность составляла 4,6–5,0 ц/га, а в благоприятные годы увеличивалась до 26,1–26,6 ц/га.

Ячмень обладает средней конкурентоспособностью. При изучении зернопаровых севооборотов установлено [3], что воздушно-сухая масса сорняков в посевах ячменя после озимой ржи в 3-полном севообороте составила 2,9 % от надземной воздушно-сухой массы культуры, а после яровых зерновых культур увеличивалась в 1,4–1,7 раза. При насыщении севооборотов зерновыми культурами с 75 до 80 % вредоносность сорняков в посевах ячменя не изменяется.

Важное значение имеет оставление соломы при уборке культуры, которая создает предпосылки для преобладания процессов синтеза органического вещества над его распадом. При возделывании ячменя образование и потери гумуса были уравновешены [10].

Проведенные в различных почвенно-климатических условиях исследования [4, с. 12–15] свидетельствуют, что минеральные удобрения способствуют увеличению содержания белка в зерне, но при этом наблюдается снижение содержания крахмала. Установлено [5, с. 12–13], что оптимальный режим питания растений ячменя для получения зерна высокого качества складывается при соотношении NPK как 1:2:3. В исследованиях на черноземах [6, с. 20–22], внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{50}P_{50}K_{50}$  обеспечивало прирост урожая ячменя более 8,4 ц/га и увеличивало кормовую ценность зерна.

Таким образом, выявление оптимальных норм внесения минеральных удобрений под ячмень является важной научной и практической задачей во всех регионах его выращивания.

Особенности применения минеральных удобрений под ячмень в условиях региона изучены недостаточно. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области [2] предусматривает вносить под культуру  $N_{10}$  – при разбрасывании соломы предшественника и  $N_{15-20}P_{15-20}$  – при посеве в рядки.

В исследованиях ЗКАТУ имени Жангир хана [7, с. 6–10] прибавку урожая 2,0–2,4 ц/га от припосевного внесения аммиачной селитры обеспечивали дозы азота 20 и 30 кг д.в на 1 га. Установлено [8, с. 8–11], что масса 1000 зерен увеличивалась от внесения азотных удобрений на 1,2–2,1 г, фосфорных – 0,3–0,6 г и азотно-фосфорных – на 1,7–2,8 г.

Следовательно, внедрение ресурсосберегающих технологий в Приуралье требует даль-

нейшего изучения системы применения минеральных удобрений под ячмень, включающей их внесение в почву и подкормки растений. На основании выше изложенного был заложен опыт по установлению дозы основного и предпосевного внесения фосфорных удобрений, обеспечивающих получение экологически чистой зерновой продукции и повышение урожайности ярового ячменя при выращивании культуры по ресурсосберегающей технологии на темно-каштановых почвах Приуралья.

Объекты исследований: темно-каштановая почва, яровой ячмень Донецкий 8, сорные растения, фосфорные удобрения. Исследования проводятся в краткосрочном двухфакторном полевом опыте на темно-каштановых почвах в условиях ТОО «Ізденіс» по схеме:

Фактор А (основное внесение фосфорных удобрений)

1 Без удобрений;

2  $P_{10}$

3  $P_{20}$

4  $P_{30}$ .

Фактор В (предпосевное / припосевное внесение фосфорных удобрений)

1 Без удобрений

2  $P_{10}$

3  $P_{20}$ .

Повторность 4-х кратная. Общий размер делянок I порядка (фактор А) 337,5 м<sup>2</sup>, II порядка (фактор В) – 112,5 м<sup>2</sup>. Учетная площадь – 60 м<sup>2</sup>.

Сопутствующие наблюдения и исследования будут проводиться в соответствии с программой по общепринятой методике.

Характеристика опытного участка. Климат Западно-Казахстанской области, как один из основных факторов почвообразования, отличается резкой континентальностью. Для всей области характерна неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха и почвы, и интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода. Первая сельскохозяйственная зона является наиболее влагообеспеченным районом области, но даже здесь климатические условия очень сложные и часто наблюдается засуха, резко снижающая продуктивность земледелия. Среднегодовая сумма осадков составляет 280–320 мм, а за теплый период выпадает 125–135 мм.

Исследования проводились на опытном стационаре ЗКАТУ имени Жангир хана по изучению приемов ресурсосберегающего земледелия. На поле, до закладки опыта был заложен разрез и описаны морфологические признаки почвы и определены ее основные свойства. [9, с. 6–13] Почвенный разрез заложен перед уборкой урожая яровой пшеницы в 4-польном зернопаровом севообороте.

На обрабатываемой почве пахотный слой характеризуется в настоящее время как светлогумусовый, что свидетельствует о потере части потенциального плодородия в процессе длительного сельскохозяйственного использования пахотных земель.



Вскипание от соляной кислоты в почве начинается после 37 см. Скопление карбонатов в виде белоглазки – глубже 70 см. Длительное интенсивное сельскохозяйственное использование почв оказало мелиорирующее воздействие и способствовало опусканию границы скопления карбонатов за счет лучшего промачивания почвенного профиля.

Основная масса корней в почве находится в верхних горизонтах.

В почвенном разрезе определялись основные биологические и агрохимические показатели почвенного плодородия (таблица 1).

Таблица 1 – Биологические и агрохимические показатели плодородия почвы

| Горизонт                                                                              | Глубина<br>взятия<br>образца,<br>см | Содержание<br>гумуса, % | Содержание,<br>мг/100 г |                               |                  | pH  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------|-----|
|                                                                                       |                                     |                         | NO <sub>3</sub>         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |     |
| Почвенный разрез. ТОО «Ізденіс», опытный<br>стационар ЗКАТУ им. Жангир хана,<br>пашня |                                     |                         |                         |                               |                  |     |
| A <sub>пах</sub>                                                                      | 0–24                                | 2,7                     | 3,7                     | 1,5                           | 46               | 6,8 |
| B <sub>1</sub>                                                                        | 24–33                               | 2,6                     | 2,2                     | 1,4                           | 41               | 7,5 |
| B <sub>2</sub>                                                                        | 33–70                               | 1,8                     | 0,6                     | 0,9                           | 22               | 7,6 |
| B <sub>к</sub>                                                                        | 70–122                              | 1,0                     | 0,9                     | 0,7                           | 14               | 7,7 |
| BC                                                                                    | 122–155                             | 0,7                     | 0,5                     | 0,4                           | 12               | 7,7 |
| C                                                                                     | 155–181                             | 0,4                     | 0,6                     | 0,2                           | 13               | 7,8 |

Темно-каштановые почва ТОО «Ізденіс» в верхнем горизонте содержат 2,7 % гумуса, а в нижних горизонтах BC и C его содержание снижается до 0,4–0,7 %. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое 1,5 мг/100 г почвы, а с глубиной уменьшается до 0,2 мг/100 г почвы в горизонте C. Содержание калия в пахот-

ном слое почвы 46,0 мг/100 г, в подпахотном на 5,0 мг/100 г меньше.

pH в пахотном слое почвы близка к нормальной, а вниз по профилю слабощелочная от 7,5 в горизонте B<sub>1</sub> до 7,8 в горизонте C.

Для воспроизводства почвенного плодородия пашни в хозяйстве необходимо:

- освоение зернопаровых севооборотов с оптимальным насыщением кулисами (черными) парами, озимыми и яровыми зерновыми культурами;
- оставление на поле соломы зерновых культур;
- совершенствование ресурсосберегающей системы обработки почвы и применения удобрений на фоне проведения влагонакопительных и влагосберегающих мероприятий;
- предупреждение эрозионных процессов, переуплотнения почв и загрязнения ее остатками пестицидов и удобрений.

Агротехника в опыте. В опыте применяется ресурсосберегающая технология обработки, которая не предусматривает проведение механической обработки в летне-осенний период. Весной при физической спелости почвы было проведено боронование ЗБЗТУ-1 на глубину 5–7 см. По мере отрастания сорняков была проведена культивация АУП-18 с одновременным внесением удобрений на глубину 6–8 см. Посев был произведен сеялкой АУП-18 при достижении биологической спелости почвы на глубину 6–8 см. Уборка урожая будет проводиться Wintershteger.

Практическая значимость. Проведенные исследования позволят предложить производству оптимальные дозы фосфорных удобрений при внесении их под основную обработку почвы в летне-осенний период и перед посевом или одновременно с посевом ярового ячменя

## Литература

1. Архипкин В. Г., Баймуханов Е. Н., Жаркев Н. Х. Изменение агроклиматических условий возделывания озимых культур в Приуралье // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала : мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию ГНУ Оренбургский НИИСХ. Оренбург, 2012. – С. 137–143.
2. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. Уральск, 2004. 276 с.
3. Вьюрков В. В. Севообороты, обработка и воспроизводство плодородия в почвозащитном земледелии Приуралья. Уральск : ЗКЦНТИ, 2006. 70 с.
4. Кашукоев М. В., Хоконова М. В. Свойства ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники // Земледелие. № 3. 2009. С. 12–15.
5. Аидиев А. Ю., Лазарев В. И. Актуальные проблемы возделывания пивоваренного

## References

1. Arkhipkin V. G., Baymukanov E. N., Zharkeev N. H. Change of agro-climatic conditions of cultivation of winter crops in the Urals // Increase the efficiency of agricultural production in the steppe zone of the Urals : mat. Intl. nauchn. conf. conference, is dedicated. 75th anniversary of the GNU Orenburg Agricultural Research Institute. Orenburg, 2012. P. 137–143.
2. System Agriculture West Kazakhstan region. Uralsk, 2004. 276 s.
3. V'yurkov V. V., Hokonova M. V. Rotations, processing and reproduction of fertility in conservation agriculture Urals. Uralsk : ZKTSNTI, 2006. 70 p.
4. Kashukoev M. V. Properties of spring barley depending on methods of Machinery // Crop. № 3. 2009. P. 12–15.
5. Aidiev A. Y., Lazarev V. I. Actual problems of growing malting barley in the Kursk region I // Grain farming. 2004. № 7. P. 12–13.
6. Mazepin S. K. Productivity of barley depend-



- ячменя в Курской области // Зерновое хозяйство. 2004. № 7. С. 12–13.
6. Мазепин С. К., Лобанов Г. Л. Продуктивность ячменя в зависимости от уровня питания и способа основной обработки почвы // Достижение науки и техники АПК. 2003. № 3. С. 20–22.
  7. Турганбаев Т. А., Туманова Н. А., Аюпова А. Ж. Влияние припосевного внесения азотных удобрений на продуктивность ячменя в сухостепной зоне Приуралья // Наука и образование. 2012. № 4 (29). С. 6–10.
  8. Газизова А. У., Вьюрков В. В. Влияние минеральных удобрений на показатели качества зерна ячменя // Наука и образование. 2013. № 2 (31). С. 8–11.
  9. Вьюрков В. В., Баймуканов Е. Н., Володин М. А., Нашенова Д. С. Морфологические признаки и показатели плодородия темно-каштановой почвы ТОО «Ізденіс» при различном сельскохозяйственном использовании // Наука и образование. 2012. № 3 (28). С. 6–13.
  10. Есаулко А. Н., Агеев В. В., Лобанкова О. Ю. и др. Биологизация систем удобрений – как путь совершенствования систем земледелия // Научно-обоснованные системы земледелия: теория и практика : материалы научно-практической конференции, приуроченной к 80-летию юбилею В. М. Пенчукова. 2013. С. 87–89.
- ing on the level of nutrition and primary tillage method. / S. K. Mazepin. G. L. Lobanov // Achievement of science and technology APC. 2003. № 3. P. 20–22.
7. Turganbaev T. A., Tumanova N. A., Ayupova A. Zh. Effect of pre-sowing nitrogen fertilization on productivity of barley in the dry steppe zone Urals // Science and education. 2012. № 4 (29). P. 6–10.
  8. Gazizova A. U., Reels V. V. Influence of fertilizers on quality barley // Science and education. 2013. № 2 (31). P. 8–11.
  9. V'yurkov V. V., Baimukanov E. N., Volodin M. A., Nashenova D. S. Morphological characteristics and indicators of fertility dark brown soil LLP «Іzdenis» at various agricultural use // Science and education. 2012. № 3 (28). P. 6–13.
  10. Esaulko A. N., Ageev V. V., Lobankova O. Y. etc Biological function of systems of fertilizers as a way of improving farming systems // Science-based farming systems: theory and practice materials of the Scientific-practical conference, dedicated to the 80 anniversary of V. M. Pinchukova, 2013. P. 87–89.

УДК 663.2:663.252

Кушнерева Е. В.

Kushnereva E. V.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЗГИ ВИНОГРАДА НА СОСТАВ ФЕНОЛЬНЫХ И ЛЕГКОЛЕТУЧИХ КОМПОНЕНТОВ КРАСНЫХ ВИН

### INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL METHODS OF PROCESSING THE PULP OF GRAPES ON PHENOLIC COMPOSITION AND VOLATILE COMPONENTS OF RED WINES

Проведен анализ влияния технологических приемов переработки винограда на состав красящих и ароматических веществ красных вин. Установлено, что применение термовинификации мезги способствует повышению качества красных вин за счет интенсификации процессов экстракции фенольных веществ, в особенности полимерных форм, и инактивации дикой микрофлоры винограда, предотвращая развитие спонтанного процесса спиртового брожения. При ферментативном воздействии за счет разрушения клеточных стенок кожицы усиливаются процессы экстракции веществ ягоды в сусло, что способствует повышению качества и органолептических показателей столовых вин. Улучшение качества вина в случае применения углекислотной мацерации связано со снижением потерь легколетучих компонентов винограда, по сравнению с традиционным брожением сусла на мезге.

**Ключевые слова:** виноград, мезга, вино, экстракция, фенольные вещества, легколетучие компоненты, качество.

The influence of the technological methods of processing on the composition of grapes coloring and aromatic substances reds. Found that the use of pulp thermo-vinification improves the quality of red wines due to the intensification of processes of extraction of phenolic compounds, especially polymeric forms, and inactivation of wild grapes microflora, preventing the development of a spontaneous process of alcoholic fermentation. When enzymatic action by breaking down the cell walls of the skin strengthens the processes of extraction of substances in the berry mash, which contributes to improving the quality and organoleptic characteristics of table wines. Improving the quality of wine in the case of carbon dioxide maceration associated with reduced loss of volatile components of grapes, compared with the traditional fermentation of wort on pulp.

**Key words:** grapes, pulp, wine, extraction, phenolics, volatile components, quality.

**Кушнерева Елена Викторовна** –  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник  
Научного центра «Виноделие»  
Северо-Кавказский зональный  
научно-исследовательский институт  
Садоводства и виноградарства,  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-58-77  
E-mail: kushnereva.elena@mail.ru

**Kushnereva Elena Victorovna** –  
Ph.D. in Technical Sciences,  
Senior Researcher  
Research Center «Winemaking»,  
North-Caucasian Zonal Research Institute  
of Horticulture and Viticulture,  
Krasnodar  
Tel.: (861) 252-58-77  
E-mail: kushnereva.elena@mail.ru

**У**потребление вин, богатых фенольными веществами, благоприятно сказывается на здоровье потребителя [1]. Кубанские вина обладают огромным потенциалом для профилактического применения в эноterapiи, биологическая ценность которых, в первую очередь, определяется содержанием фенольных веществ [2]. Экстракция фенольных компонентов из виноградной ягоды в сусло и далее в вино обуславливается способами переработки винограда, мезги, обработки сусла и особенностями спиртового брожения. Вопрос изучения способов переработки винограда, настаивания и брожения особенно актуален для красных вин, интенсивность и качество окраски которых зависит в первую очередь от условий и факторов технологических приемов [3].

В производстве красных столовых вин важное значение имеет выбор способа мацерации мезги. Фенольные вещества, извлекаемые из мезги в процессе её обработки, главным обра-

зом определяют цвет и полноту вкуса вин. Все фенольные соединения, входящие в состав вин, можно подразделить на мономеры и полимеры [4]. Большинство полимерных фенольных соединений образуется из мономерных путем вторичных реакций. Режимы и условия переработки винограда оказывают влияние не только на состав фенольных компонентов, а также влияют на формирование аромата, который представляет сложный комплекс взаимосвязанных, легко трансформирующихся компонентов, оказывающих в различных концентрациях как положительную, так и отрицательную роль в формировании качества вина.

В виду наличия различных способов производства столовых сухих красных вин и высокого значения технологии в формировании их качества, выбор оптимальных условий переработки винограда, настаивания и спиртового брожения с целью получения вина высокого качества и стабильности является важной и актуальной задачей.

Для достижения требуемого качества красных вин в виноделии применяют такие технологические приемы, как нагревание мезги до 45–50°C и обработку мезги ферментными препаратами. В первом случае за счет повышенных температур увеличивается скорость диффузии красящих веществ, во втором – усиливаются процессы экстракции, пресования, увеличивается выход сусла.

Для определения влияния механических и тепловых способов обработки мезги на показатели состава и дегустационную оценку красных сухих виноматериалов обработка мезги проводилась по следующим схемам:

- сбраживание на мезге (контроль);
- термовинификация при 65°C;
- нагревание мезги до 40°C с подбраживанием;
- настаивание мезги 1 сутки;
- углекислотная мацерация;
- ферментативная обработка.

Объектами служили сорта винограда технических сортов Каберне Совиньон, Мерло, Каберне АЗОС. Образцы винограда отбирали на виноградниках Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия (город-курорт Анапа, Краснодарский край) во время сбора урожая в августе 2013 г., когда виноград достиг технической зрелости.

Для определения влияния способа обработки мезги на накопление массовой концентрации фенольных веществ виноград был переработан по вышеперечисленным схемам. По окончании брожения и после достижения стабильности и розливостойкости в опытных образцах было исследовано общее содержание фенольных веществ, доля полимерных форм фенольных веществ, а также органолептическая оценка и состав легколетучих компонентов.

Массовую концентрацию летучих веществ определяли методом газожидкостной хроматографии с использованием прибора «Кристалл 2000М».

Концентрацию фенольных соединений в столовых виноматериалах определяли с помощью колориметрического метода (спектрофотометр «UNICO» модель 1201. Производитель: ООО «Юнико-СиС», г. Санкт-Петербург) [5].

Органолептическую оценку вин осуществляли согласно ГОСТ Р 52813-2007 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа» по 10 балльной системе.

В результате исследований установлено влияние способа обработки мезги разных сортов винограда на соотношение мономерных и полимерных форм фенольного комплекса красных сухих вин (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние способа обработки мезги и сбраживания на состав фенольного комплекса красных сухих вин

| Варианты опытов                                     | Общее содержание фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup> | Антоцианы, мг/дм <sup>3</sup> | Доля полимеров, % | Органолептическая оценка, балл |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>Каберне Совиньон</b>                             |                                                        |                               |                   |                                |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 1800                                                   | 350                           | 50,0              | 8,1                            |
| 2. Термовинификация (65 °C)                         | 2100                                                   | 430                           | 41,0              | 8,2                            |
| 3. Нагревание мезги до 40 °C с подбраживанием 1–2 % | 1600                                                   | 310                           | 35,0              | 8,0                            |
| 4. Настаивание мезги в течение суток                | 1100                                                   | 260                           | 30,0              | 7,9                            |
| 5. Углекислотная мацерация                          | 2080                                                   | 390                           | 55,0              | 8,3                            |
| 6. Ферментативная обработка                         | 2070                                                   | 410                           | 62,0              | 8,3                            |
| <b>Мерло</b>                                        |                                                        |                               |                   |                                |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 1700                                                   | 280                           | 50,0              | 8,0                            |
| 2. Термовинификация (65 °C)                         | 2200                                                   | 410                           | 51,0              | 8,3                            |
| 3. Нагревание мезги до 40 °C с подбраживанием 1–2 % | 1540                                                   | 210                           | 29,0              | 7,9                            |
| 4. Настаивание мезги в течение суток                | 1010                                                   | 190                           | 21,0              | 7,8                            |
| 5. Углекислотная мацерация                          | 1820                                                   | 310                           | 51,0              | 8,3                            |
| 6. Ферментативная обработка                         | 2000                                                   | 395                           | 59,0              | 8,3                            |
| <b>Каберне Азос</b>                                 |                                                        |                               |                   |                                |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 2110                                                   | 280                           | 50,0              | 8,1                            |
| 3. Термовинификация (65 °C)                         | 2500                                                   | 410                           | 52,0              | 8,3                            |
| 4. Нагревание мезги до 40 °C с подбраживанием 1–2 % | 1810                                                   | 210                           | 29,0              | 7,7                            |
| 5. Настаивание мезги в течение суток                | 1700                                                   | 180                           | 21,0              | 7,7                            |
| 6. Углекислотная мацерация                          | 2400                                                   | 310                           | 52,0              | 8,3                            |
| 7. Ферментативная обработка                         | 2430                                                   | 402                           | 59,0              | 8,2                            |

Отмечено, что применение термовинификации для всех исследуемых сортов винограда способствует повышению интенсивности окраски, концентрации фенольных веществ, особенно доли полимерных форм в готовом вине.

Согласно данным Г. Г. Валуйко [6] при нагревании мезги наряду с процессом меланоидинообразования идут интенсивные превращения фенольных веществ, конденсация и полимеризация мономерных форм, а также взаимодействие с аминокислотами и другими промежуточными продуктами реакции меланоидинообразования.

Отмечено, что нагревание до 40 °С и настаивание мезги способствует снижению доли полимерных флавоноидов у сортов Мерло, Каберне Совиньон и Каберне АЗОС и приводит к ухудшению органолептических показателей за счет появления растительных тонов и грубости во вкусе, что обусловлено высоким содержанием мономерных форм фенольных веществ.

Применение углекислотной мацерации способствует накоплению в вине полимерных форм фенольных веществ и антоцианов по сравнению с контрольным вариантом (брожение на мезге). Применение данного технологического приема также положительно сказывается на органолептической оценке вин.

Настаивание на мезге без всякого дополнительного воздействия позволяет извлекать в зависимости от сорта винограда от 60 до 70 % фенольных веществ, в том числе, 20–30 % антоцианов.

Анализ полученных результатов исследований позволяет сделать вывод, что использование тепловых методов воздействия на мезгу значительно повышает степень экстрагирования фенольных веществ из кожицы винограда, особенно полимерных форм, улучшает органолептическую оценку вина и интенсивность окраски. Однако наибольшее воздействие на формирование качества опытных образцов вин оказывает ферментативная обработка мезги и углекислотная мацерация.

Под действием ферментных препаратов улучшается фильтрация сусла, повышается скорость фильтрации, усиливается интенсивность и качество окраски виноградного сусла за счет процессов экстракции и разрушения клеточных стенок кожицы [7]. Эти процессы способствуют также повышению качества и органолептических показателей столовых вин. Однако, себестоимость такой процедуры винификации за счет высоких цен на импортные ферментные препараты значительно выше традиционных технологических приемов воздействия на мезгу с целью интенсификации процессов экстракции фенольных и ароматических веществ.

В процессе углекислотной мацерации протекают естественные процессы разрушения клеточной стенки кожицы и мякоти винограда под воздействием углекислого газа, в этих условиях в жидкую фазу, в первую очередь, переходят антоцианы, а также полимерные формы фенольных веществ. Степень экстракции мономерных форм фенольных веществ, локализованных в семенах, снижена.

Наряду с компонентами фенольного комплекса важными составляющими в сложении качества вина являются легколетучие вещества, претерпевающие в процессе винификации глубокие превращения. Вещества, содержащиеся в виноградных винах и обладающие различными ароматами, представлены спиртами, летучими кислотами, альдегидами, терпенами и эфирными соединениями [8].

Исследование ароматического комплекса опытных образцов вин показало, что термовинификация мезги способствует снижению ароматообразующих компонентов опытных вин за счет уменьшения содержания альдегидов, метанола, которые отрицательно влияют на органолептическую оценку вина. Снижение концентрации данных компонентов при обработке мезги теплом обусловлено, вероятно, тем, что нагрев мезги приводит к инактивации дикой микрофлоры, присутствующей на винограде, провоцирующей процесс спонтанного спиртового брожения и накопление токсичных легколетучих компонентов (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние способов воздействия на мезгу и сбраживания на состав легколетучих компонентов опытных образцов красных сухих вин

| Варианты опытов                                     | Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> |           |               |               |                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|---------------|---------------|-------------------------------------|
|                                                     | Метанол                                   | Альдегиды | Сложные эфиры | Высшие спирты | Летучие кислоты алифатического ряда |
| 1                                                   | 2                                         | 3         | 4             | 5             | 6                                   |
| <b>Каберне Совиньон</b>                             |                                           |           |               |               |                                     |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 250                                       | 53        | 68            | 540           | 2                                   |
| 2. Термовинификация (65 °С)                         | 120                                       | 22        | 31            | 520           | 7                                   |
| 3. Нагревание мезги до 40 °С с подбраживанием 1–2 % | 200                                       | 45        | 45            | 450           | 1                                   |
| 4. Настаивание мезги в течение суток                | 190                                       | 28        | 36            | 389           | 3                                   |
| 5. Углекислотная мацерация                          | 260                                       | 48        | 67            | 456           | 6                                   |
| 6. Ферментативная обработка                         | 160                                       | 19        | 21            | 510           | 4                                   |

Продолжение

| Варианты опытов                                     | Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup> |           |               |               |                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------|---------------|---------------|-------------------------------------|
|                                                     | Метанол                                   | Альдегиды | Сложные эфиры | Высшие спирты | Летучие кислоты алифатического ряда |
| <b>Мерло</b>                                        |                                           |           |               |               |                                     |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 280                                       | 50        | 72            | 500           | 4                                   |
| 2. Термовинификация (65 °С)                         | 130                                       | 23        | 29            | 510           | 3                                   |
| 3. Нагревание мезги до 40 °С с подбраживанием 1–2 % | 210                                       | 48        | 40            | 410           | 2                                   |
| 4. Настаивание мезги в течение суток                | 200                                       | 32        | 30            | 350           | 3                                   |
| 5. Углекислотная мацерация                          | 245                                       | 41        | 56            | 451           | 8                                   |
| 6. Ферментативная обработка                         | 178                                       | 21        | 19            | 491           | 5                                   |
| <b>Каберне АЗОС</b>                                 |                                           |           |               |               |                                     |
| 1. Сбраживание на мезге (контроль)                  | 240                                       | 52        | 62            | 500           | 5                                   |
| 2. Термовинификация (65 °С)                         | 109                                       | 21        | 30            | 510           | 4                                   |
| 3. Нагревание мезги до 40 °С с подбраживанием 1–2 % | 202                                       | 41        | 41            | 450           | 2                                   |
| 4. Настаивание мезги в течение суток                | 178                                       | 24        | 32            | 356           | 3                                   |
| 5. Углекислотная мацерация                          | 212                                       | 40        | 60            | 432           | 6                                   |
| 6. Ферментативная обработка                         | 143                                       | 23        | 24            | 489           | 4                                   |

Ферментативная обработка мезги оказывает положительное влияние на формирование аромата и органолептических свойств вина, в частности, за счет возрастания концентрации летучих компонентов (фенилэтанол, ионон, лимонен, каприновый альдегид).

Потери веществ аромата при углекислотной мацерации значительно меньше, чем при обычном брожении мезги (контроль).

Таким образом, применение термовинификации мезги способствует повышению качества красных вин за счет интенсификации процессов экстракции фенольных веществ, в особен-

ности полимерных форм, и инактивации дикой микрофлоры винограда, предотвращая развитие спонтанного процесса спиртового брожения. При ферментативном воздействии за счет разрушения клеточных стенок кожицы усиливаются процессы экстракции веществ ягоды в сусло, что способствует повышению качества и органолептических показателей столовых вин. Улучшение качества вина в случае применения углекислотной мацерации связано со снижением потерь легколетучих компонентов винограда, по сравнению с традиционным брожением сусла на мезге.

## Литература

1. Шольц-Куликов Е. П. О пользе вина // Виноделие и виноградарство. 2005. № 2. С. 53–55.
2. Кушнерева Е. В., Гугучкина Т. И., Ажогина В. А. О перспективе применения вин Кубани в санаторно-курортном лечении // Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия. – Краснодар : ГНУ Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, 2011. С. 125–132
3. Кушнерева Е. В., Гугучкина Т. И., Ботнар В. И. Кластерный анализ физико-химического состава вин с выявлением критериальных групп биологически ценных компонентов вин для энотерапии // Изв. вузов. пищ. технолог. Краснодар, 2011. 62 с.: ил. Библиогр. 34 назв. Рус.-Деп. В ВИНТИ 29.09.11, № 440-V2011.
4. Кишковский З. Н., Скурихин И. М. Химия вина. Агропромиздат, 1988. 255 с.

## References

1. Scholz-Kulikov E. P. The benefit of wine // Winemaking and Viticulture. 2005. № 2. P. 53–55.
2. Kushnereva E. V., Guguchkina T. I., Azhogina V. A. About Kuban wines term use in spa treatment // Developments shaping the modern level of winemaking. Krasnodar : GNU North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture RAAS, 2011. P. 125–132.
3. Kushnereva E. V., Guguchkina T. I., Botnari V. I. Cluster analysis of the physico-chemical composition of the list of criteria in identifying groups of biologically valuable components for wines enotherapy // Math. Universities. Chem. Technologist. Krasnodar, 2011. 62 p.: Ill. Bibliography. 34 refs. Rus.-Dep. In VINITI 29.09.11, № 440-V2011.
4. Kishkovsky Z. N., Skurihin I. M. Chemistry of wine. Agropromizdat, 1988. 255 p.
5. Methods technochemical control in wine-making. Ed. Gerzhikovoy V. G. 2nd ed. Simferopol : Tavriia 2009. P. 92–98.



5. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В. Г. Гержиковой. 2-е изд. Симферополь : Таврия, 2009. С. 92–98.
6. Валуйко Г. Г. Технология виноградных вин. Симферополь : Таврида. 850 с.
7. Кушнерева Е. В., Гугучкина Т. И., Якуба Ю. Ф., Панкин М. И., Лукьянов А. А., Максимов Р. А. Формирование качества столовых красных вин при обработке мезги ферментными препаратами // Виноделие и виноградарство. 2013. № 6. С. 25–29.
8. Родопуло А. К. Основы биохимии виноделия. М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983. 240 с.
6. Valuyki G. G. Technology wines. Simferopol : Tauris, 850 p.
7. Kushnereva E. V., Guguchkina T. I., Jacob Y. F., Pankin M. I., Lukyanov A. A., Maksimov R. A. Formation of quality red wines when dining pulp processing enzyme preparations // Winemaking and Viticulture. 2013. № 6. P. 25–29.
8. Rodopulo A. K. Fundamentals of Biochemistry winemaking. M. : Light and Food Industry, 1983. 240 p.

УДК 633.11:631.82 (574.1)

**Латникова Л. В., Вьюрков В. В., Баймуханов Е. Н.,  
Березовская К. С., Чурилина В. Ю.**

Latnikova L. V., V'yurkov V. V., Baimukanov E. N., Berezovskaya K. S., Churilina V. Yu.

## **ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **RESPONSIVENESS OF SPRING WHEAT TO FERTILIZERS UNDER THE WEST-KAZAKHSTAN REGION**

Рассмотрены некоторые аспекты технологии возделывания яровой пшеницы. Приведены материалы исследований по эффективности использования сидератов и соломы, азотных и фосфорных удобрений под культуру полевых севооборотов. Обосновано дальнейшее изучение системы применения удобрений в связи с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, минеральные удобрения, азот, фосфор.

Some aspects of spring wheat technology are considered. The research materials on the effectiveness of the use of the green manure and straw, the nitrogen and phosphorus fertilizers under the culture in the field crop rotations are represented. Further study of the fertilizer application system with the introduction of resource-saving technologies of spring wheat cultivation is substantiated.

**Key words:** spring wheat, mineral fertilizers, nitrogen, and phosphorus.

**Латникова Лариса Вячеславовна** –  
магистрант РГП «Западно-Казахстанский  
аграрно-технический университет им. Жангир хана»,  
г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**Вьюрков Василий Викторович** –  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический  
университет им. Жангир хана»,  
г. Уральск, Республика Казахстан

**Баймуханов Ержан Николаевич** –  
старший преподаватель  
РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический  
университет им. Жангир хана»,  
г. Уральск, Республика Казахстан

**Березовская Кристина Сергеевна** –  
магистрант РГП «Западно-Казахстанский  
аграрно-технический университет им. Жангир хана»,  
г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**Чурилина Владлена Юрьевна** –  
магистрант РГП «Западно-Казахстанский  
аграрно-технический университет им. Жангир хана»,  
г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**Letnikova Larisa Vyacheslavovna** –  
graduate student of the Republican state enterprise  
«West-Kazakhstan agrarian-technical University named  
after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**V'yurkov Vasily Viktorovich** –  
Doctor in Agriculture, professor of the Republican state  
enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical  
University named after Zhangir Khan», Uralsk,  
Republic of Kazakhstan

**Baimukanov Yerzhan Nikolaevich** –  
senior lecturer of the Republican state enterprise  
«West-Kazakhstan agrarian-technical University named  
after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan

**Berezovskaya Kristina Sergeevna** –  
graduate student of the Republican state enterprise  
«West-Kazakhstan agrarian-technical University named  
after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**Churilina Vladlena Yurevna** –  
graduate student of the Republican state enterprise  
«West-Kazakhstan agrarian-technical University named  
after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**С**овременное земледелие зависит от сложных экологических и экономических условий, поэтому возникает необходимость новых разработок, адаптированных к современным задачам землепользования. Яровая пшеница – основная продовольственная куль-

тура Казахстана и его западного региона. Потенциальная урожайность пшеницы определяется ее генетической основой и реализуется в зависимости от агроэкологических условий ее выращивания, среди которых решающее значение имеет минеральное питание.

**Исследования проводились на темно-каштановых почвах сухостепной зоны Приуралья. Пахотный слой почвы содержит 3,1 % гумуса, обеспеченность подвижными формами азота – средняя, фосфора – низкая и калия – высокая. За год выпадает 302 мм осадков при средней температуре воздуха – 5,0°C [1].**

В исследованиях ЗКАТУ имени Жангир хана [2] урожайность яровой пшеницы, второй культуры после черного пара, в среднем за 16 лет составила 9,5–9,8 ц/га, что на 0,2–0,5 ц меньше, чем при размещении в севообороте первой культурой. В севообороте с черным паром показатель устойчивости продуктивности яровой пшеницы несколько выше после озимых культур (0,47–0,48), чем после яровой пшеницы (0,43). Воздушно-сухая масса сорняков в посевах яровой пшеницы после озимых культур составляла 7,3 %, в бессменных посевах – 12,0 % от надземной массы культуры.

Яровая пшеница в условиях региона формирует зерно с высоким качеством. В среднем за 13 лет [3] содержание белка в зерне после озимых культур и яровой пшеницы составило 14,4 %, что на 0,6 % меньше, чем при ее возделывании по пару. По содержанию клейковины результаты аналогичные – 32,7–33,5 % и 1,7–2,5 % соответственно. Валовой сбор белка яровой пшеницы по зяби имел колебания от 0,4–0,5 ц/га до 3,6–4,1 ц/га при среднем значении показателя 1,5–1,6 ц/га и определялся, главным образом, урожайностью культуры.

Отличительная особенность современных условий земледелия – это максимальное использование биологических и агрохимических факторов, в частности применение сидератов и минеральных удобрений. Расчетные дозы минеральных удобрений на запланированный урожай с учетом биологических особенностей культуры позволяют более эффективно использовать питательные вещества и получать урожай зерна, близкие к запланированным [4, 5, 12].

Одним из приемов биологизации земледелия является оставление соломы и возделывание сидератов. В исследованиях ЗКАТУ имени Жангир хана [6] заплата зеленого удобрения в севообороте под яровую пшеницу по эффективности не уступала варианту с его заделкой под основную обработку черного пара. В отдельные годы прибавка урожая культуры достигала 1,9 ц/га, при среднем показателе 0,6 ц/га. Дефицит гумуса под яровой пшеницей составляет 0,09–0,16 т/га, что требует оставления соломы и внесения удобрений.

При возделывании яровой пшеницы в полевых севооборотах Приуралья [7] рекомендуется вносить азотные удобрения при разбрасывании соломы из расчета 8–10 кг д.в. на 1 тонну. При посеве обязательными являются азотно-фосфорные удобрения соответственно по 10–20 кг д.в. Для повышения качества зерна целесообразна некорневая подкормка в налив зерна 30 кг д.в.

В исследованиях, проведенных в 2011–2012 гг. на опытно-производственных полях ЗКАТУ им. Жангир хана в ТОО «Ізденіс» [8] было изучено влияние предпосевного удобрения на качество зерна яровой пшеницы Альбидум 31. Азотные удобрения в дозе 15 и 30 кг д.в. повышали содержание клейковины в зерне на 3,4–3,6 %, фосфорные удобрения – от 1,2 % (P15) до 1,9 % (P30). Совместное внесение азотных и фосфорных удобрений в различных по сочетанию дозах обеспечивает эффективность приемов на уровне применения отдельно азотных удобрений. Во всех случаях клейковина соответствовала 1 группе качества. Минеральные удобрения повышали массу зерна по всем вариантам опыта, а массу 1000 зерен и число падения – за исключением N<sub>15</sub>.

Объекты исследований. Схема опыта.

Исследования проводятся в краткосрочном двухфакторном полевом опыте на темно-каштановых почвах в условиях ТОО «Ізденіс» по схеме:

Фактор А (основное внесение фосфорных удобрений)

1 Без удобрений;

2 P<sub>10</sub>

3 P<sub>20</sub>

4 P<sub>30</sub>.

Фактор В (предпосевное / припосевное внесение фосфорных удобрений)

1 Без удобрений

2 P<sub>10</sub>

3 P<sub>20</sub>.

Повторность – 4-х кратная

Размер делянки I порядка (фактор А) – 337,5 м<sup>2</sup>

Размер делянки II порядка (фактор В) – 112,5 м<sup>2</sup>

Учетная площадь – 60 м<sup>2</sup>

Климат Западно-Казахстанской области, как один из основных факторов почвообразования, отличается резкой континентальностью. Для всей области характерна неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха и почвы, и интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода. Первая сельскохозяйственная зона является наиболее влагообеспеченным районом области, но даже здесь климатические условия очень сложные и часто наблюдается засуха, резко снижающая продуктивность земледелия. Среднегодовая сумма осадков составляет 280–320 мм, а за теплый период выпадает 125–135 мм.

Темно-каштановые почвы ТОО «Ізденіс» в верхнем горизонте содержат 2,7 % гумуса, а в нижних горизонтах ВС и С его содержание снижается до 0,4–0,7 %. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое 1,5 мг/100 г почвы, а с глубиной уменьшается до 0,2 мг/100 г почвы в горизонте С. Содержание калия в пахотном слое почвы 46,0 мг/100 г, в подпахотном на 5,0 мг/100 г меньше. pH в пахотном слое почвы близка к нормальной, а вниз по профилю слабощелочная от 7,5 в горизонте В1 до 7,8 в горизонте С.

Районированные сорта. Мягкая пшеница – Альбидум 31.

В исследованиях Западно-Казахстанского аграрно-технического университета урожайность яровой пшеницы, второй культуры в севообороте, в среднем за 16 лет составила 9,5–9,8 ц/га, что только на 0,2–0,5 ц меньше, чем по черному пару. После озимых предшественников снижается засоренность посевов, что прослеживается в 85 % лет и показатель устойчивости продуктивности яровой пшеницы здесь несколько выше, чем при её повторном возделывании. Нут как предшественник имеет примерно одинаковую эффективность с озимыми культурами и занимает среднее положение между паром и бессменным возделыванием яровой пшеницы.

В исследованиях университета при возделывании яровой пшеницы по зяби, плоскорезная обработка имела преимущество перед вспашкой после предшественника озимая пшеница в 38 % лет, после яровой пшеницы – в 25 % лет преимущественно за счет улучшения влагообеспеченности растений. В свою очередь, при вспашке выравнивается по плодородию пахотный слой почвы, заделывается падалица озимых, что в определенных погодных условиях обеспечивает ей преимущество перед плоскорезной обработкой, но вероятность таких лет составляет 12 %. Основную обработку, при возможности, следует проводить на глубину – 25–27 см, так как со времени её выполнения в черном пару проходит два года[9].

На формирование 1 т зерна пшеница потребляет 30,4 кг азота, 11,6 кг фосфора и 27,7 кг ка-

лия. Наибольшую потребность в азоте яровая пшеница испытывает в период от начала кущения до выхода в трубку – за это время поглощается около 40 % азота, потребляемого за вегетационный период[10].

Критическим периодом фосфорного питания растений является начальный период роста. Фосфор способствует росту корневой системы, формированию крупного колоса, более раннему созреванию растений. При посеве в рядки вносят гранулированный суперфосфат в дозе 15...20 кг д.в./га.

По сравнению с азотными, фосфорные удобрения дают меньшую прибавку урожая, но без них растения хуже усваивают азот и калий[11].

Выводы. В животноводстве пшеница используется как зернофуражная культура. В качестве подстилки и компонента грубого корма используется солома. В 100 кг соломы содержится 0,5–1,0 кг перевариваемого протеина, 20–22 кормовых единиц.

Основной задачей сельского хозяйства было и остается увеличение производства высококачественного дешевого зерна. Ведущей зерновой культурой страны, высокого качества, является яровая пшеница.

Особенности питания яровой пшеницы в условиях Западного Казахстана с резко континентальным климатом изучены здесь недостаточно, также на основании анализируемых источников можно сделать вывод, что исследования научных учреждений свидетельствуют о малоизученности данного вопроса в различных климатических условиях.

## Литература

1. Архипкин В. Г., Баймуханов Е. Н., Жаркеев Н. Х. Изменение агроклиматических условий возделывания озимых культур в Приуралье // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала : матер. Междунар. научн.-практ. конф, посвящ. 75-летию ГНУ Оренбургский НИИСХ. Оренбург, 2012. С. 137–143.
2. Вьюрков В. В. Последствие обработки черного пара и предшественников на культуры зернопарового севооборота в Приуралье // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1994. № 10. С. 31–40.
3. Вьюрков В. В. Севообороты, обработка и воспроизводство плодородия в почвозащитном земледелии Приуралья. – Уралск : Западно-Казахстанский ЦНТИ, 2006. 70 с.
4. Лавриенко А. Н., Огородников Л. П. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественников и уровней минерального питания // Земледелие. 2012. № 3. С. 38–39.
5. Бабицкий А. Ф. Урожай и урожайные качества семян пшеницы // Аграрная наука. 2012. № 7. С. 20–22.

## References

1. Arkhipkin V. G., Baymukanov E. N., Zharkееv N. H. Change of agro-climatic conditions of cultivation of winter crops in the Urals // Increase the efficiency of agricultural production in the steppe zone of the Urals : mat. Intl. nauchn. conference, is dedicated. 75th anniversary of the GNU Orenburg Agricultural Research Institute. Orenburg, 2012. P. 137–143.
2. V'yurkov V. V. Aftereffect processing fallow and culture predecessors zernoparovogo rotation in the Urals // Herald of agricultural Science of Kazakhstan. 1994. № 10. P. 31–40.
3. V'yurkov V. V. Rotations, processing and reproduction of fertility in conservation agriculture Urals. Ural'sk : West Kazakhstan CSTI, 2006. 70 p.
4. Lavrienko A. N., Ogorodnikov L. P. Spring wheat depending on precursors and levels of mineral nutrition // Crop. 2012. № 3. P. 38–39.
5. Babitsky A. F. Yield and seed quality of wheat harvest // Agricultural Science. 2012. № 7. P. 20–22.

6. Вьюрков В. В. Воспроизводство плодородия почвы в зональных системах земледелия. Уральск : Западно-Казахстанский ЦНТИ, 2006. 58 с.
7. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. Уральск, 2004. 276 с.
8. Ергалиева А. С., Вьюрков В. В. Влияние минеральных удобрений на показатели качества зерна яровой пшеницы // Наука и образование. 2013. № 2 (31). С. 12–15.
9. Вьюрков В. В., Баймуханов Е. Н., Володин М. А., Нашенова Д. С. Морфологические признаки и показатели плодородия темно-каштановой почвы ТОО «Изденіс» при различном сельскохозяйственном использовании // Наука и образование. 2012. № 3. С. 6–13.
10. Кидин В. В. Особенности питания и удобрения сельскохозяйственных культур. М. : Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. 412 с.
11. Агросборник 4 (2008 год). Сборник научных работ студентов и аспирантов. Биология и совершенствование агротехники сельскохозяйственных культур. [Электронный ресурс]. URL : <http://agrosbornik.ru/agrosbornik4.html> (дата обращения 21.05.2014).
12. Есаулко А. Н., Голосной Е. В., Фурсова А. Ю., Устищенко Е. А., Айсанов Т. С., Донцов А. Ф. Влияние азотных подкормок различными формами удобрений на урожайность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. 2013. С. 5–8.
6. V'yurkov V. V. Reproduction of soil fertility in the zonal farming systems. Uralsk West Kazakhstan CSTI, 2006. 58 p.
7. System Agriculture West Kazakhstan region. Uralsk, 2004. 276 p.
8. Ergalieva A. S., Vyurkov V. V. Influence of fertilizers on quality of grain of spring wheat // Science and Education. 2013. № 2 (31). P. 12–15.
9. V'yurkov V. V., Baimukanov E. N., Volodin M. A., Nashenova D. S. Morphological characteristics and indicators of fertility dark brown soil LLP "Izdenis" in various agricultural use // Science and obrazovanie. 2012. № 3. P. 6–13.
10. Kidin V. V. Features food and fertilizer. M. : Univ RGAU-ICCA them. KATimiryazev, 2009. 412 p.
11. Agrosbornik 13 4 (2008). Collection of scientific works of students and graduate students. Biology and improved agricultural techniques crops [Electronic resource] URL : <http://agrosbornik.ru/agrosbornik4.html> (date accessed 05/21/2014 g).
12. Esaulko A. N., Golosnoi E. V., Fursova A., Ustimenko E. A., Isanov I. E., Dontsov A. F. Effect of nitrogen fertilizing of different forms of fertilizers on winter wheat yield on leached Chernozem // Application of modern innovative resource-saving technologies in agriculture. 2013. P. 5–8.



УДК 634.93

**Петелько А. И., Новиков Н. Е.**

Petel'ko A. I., Novikov N. E.

## ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

### PROTECTIVE AFFORESTATION

В статье даётся научное обоснование целесообразности защитного лесоразведения. Приведены таксационные показатели древесных пород в разных возрастах. Рассмотрены вопросы товарности древостоев, которые улучшаются с проведением рубок ухода. Приводится необходимая потребность защитных лесных насаждений в России, чтобы защитить почву от процессов эрозии.

**Ключевые слова:** древесные породы, лесная мелиорация, таксационная характеристика, состав, возраст, вид насаждений, запас древесины, товарность, береза, дуб, взаимосвязь леса и поля, эрозия почв.

The scientific ground of expediency of protective лесоразведения is given in the article. Fixing the price indexes over of arboreal breeds are brought in different ages. The questions of marketability of stands that get better with realization of deck-houses of care are considered. A necessary requirement over of the protective forest planting is brought in Russia, to protect soil from the processes of erosion.

**Key words:** arboreal breeds, forest land-reclamation, fixing the price description, composition, age, type of planting, stocked woods, marketability, birch, oak, intercommunication of the forest and field, erosion of soils.

**Петелько Анатолий Иванович** – доктор сельскохозяйственных наук, директор ГНУ Новосильская ЗАГЛОС ВНИАЛМИ, г. Мценск (Орловская обл.)  
Тел.: (48646) 2-87-55  
E-mail: zaglos@mail.ru

**Petel'ko Anatoly Ivanovich** – Doctor in Agriculture, Director of SSI Novosilski ZAGLOS VNIALMI, Mtsensk (Oryol region.)  
Tel.: (48646) 2-87-55  
E-mail: zaglos@mail.ru

**Новиков Николай Егорович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ГНУ Новосильская ЗАГЛОС ВНИАЛМИ, г. Мценск (Орловская обл.)  
Тел.: (48646) 2-87-55  
E-mail: zaglos@mail.ru

**Novikov Nikolay Egorovich** – Ph.D. in Agriculture, Senior Researcher GNU Novosilski ZAGLOS VNIALMI, Mtsensk (Oryol region.)  
Tel.: (48646) 2-87-55  
E-mail: zaglos@mail.ru

**З**ащитное лесоразведение – это многофункциональный, долговременный фактор охраны окружающей среды. 129 млн.га российских сельхозугодий оценивается как «неустойчивые к эрозионному воздействию». Научно-обоснованная потребность в лесных насаждениях в стране – 14 млн.га, а имеется всего 3,2 млн.га. Наименьшая обеспеченность в Приволжском (14,9 %), наибольшая – в Северо-Западном (70 %) федеральных округах. Каждый гектар лесонасаждений оказывает положительное влияние на 10–12 га прилегающих полей. Но пока лишь 1 гектар российской пашни из четырёх защищён лесами. А на трёх незащищённых – жди беды (Н. Белоусов, 2003).

Учёные подсчитали, что за 2000 лет новой эры леса во всём мире сократились вдвое. Немалая часть исчезнувших лесов покрывала когда-то территорию современной России. За многие века топор дровосека здесь потрудился на славу. В результате лесной пояс отступил далеко к северу, лишив своей защиты огромные пространства.

Незащищённые земли из-за водной и ветровой эрозии теряют плодородие и выбывают из сельхозоборота. За последние 100 с небольшим лет необычайно жестокие засухи

поражали эти плодородные регионы пять раз (в 1891, 1911, 1921, 1946, 1957 и др. годах).

Земледельцы, искавшие противостояния губительным явлениям, нашли их на пути создания защитных лесов. Понятно, что былой покров не вернуть, но к этому никто и не стремился. Вполне успешно решают проблемы экологии и сельского хозяйства лесозащитные системы.

Россия считается родиной защитного лесоразведения. Идею о защите полей лесами ещё в 1767 году высказал агроном Андрей Болотов, а через 20 лет вышел первый высочайший указ о разведении в степи защитных лесов. Русские учёные В. В. Докучаев, Г. Н. Высоцкий, В. Р. Вильямс и другие создали науку о взаимосвязи и взаимодействии леса и степи, о значении насаждений в борьбе с эрозией почв, пыльными бурями, засухами и суховеями.

До сих пор являются эталонными экосистемы, заложенные в Каменной степи Воронежской области экспедицией учёного-почвовед В. В. Докучаева. К настоящему моменту накоплен огромный и уникальный научный и практический опыт. Год стал последним годом или менее планомерного осуществления работ (Н. Белоусов). Развитие защитного лесоразведения, как и многое в России, шло сложным путём взлётов и падений. Верхние точки этой си-

нусоиды – губительные природные явления вроде засухи в 1891 году, заставивший создать Особую экспедицию В. В. Докучаева, или засухи 1921 года, вызвавшей страшный голод в Поволжье, или засух 1946 и 1975 годов. Трагедии побуждали правительство принимать меры. Активность власти на какой-то период возрасла. Но по мере удаления экстремальной ситуации острота события притуплялась, и руководители разных рангов начинали считать, что раз всё нормально, то нет нужды вкладывать много денег в эту сферу.

В 1948 году был принят знаменитый сталинский «План преобразования природы», когда в труднейшее послевоенное время 1949–1956 годы было посажено более 2 млн.га насаждений и создана разветвлённая агролесомелиоративная служба. В эти годы появились лесные полосы по обоим берегам рек Волги, Урала, Дона и Северного Донца. Покрылись лесами четыре крупных водораздела европейского юга России.

В шестидесятые годы очередной подъём был связан с чудовищным развитием эрозии после освоения целинных и залежных земель. Пыльные бури, которые начали носиться над югом страны с 1955 года и сильнейшая водная эрозия на распаханых склонах заставили правительство в 1967 году принять специальное Постановление, по которому защите почв от водной и ветровой эрозии признавалась важнейшей государственной задачей. Но вот времена изменились и показатели привычно скатились в нижнюю часть синусоиды. 1991 год стал последним годом более или менее планомерного осуществления работ (Н. Белоусов, 2003).

В Нечернозёмной зоне насчитывается 19,5 млн.га земель, агролесомелиоративный фонд в лесной мелиорации составляет 7,8 млн.га, в том числе пашни – 6,1 млн.га, сенокосов – 0,43, пастбищ – 1,15, оврагов – 39 и песков 24 тыс.га. Облесённость по Центральному району – 3,2 %, пашни – 0,8 %. Для защиты сельхозугодий в Центральном районе требуется 124,8 тыс.га полезащитных насаждений, а фактически имеется 49,4 тыс.га.

Больше всего создаётся полезащитных лесонасаждений в Орловской, Тульской и Рязанской областях.

Лесной мелиорацией пахотных земель в этом регионе начали заниматься Шатиловы (1821–1891 гг.) в своём имении «Моховое» Тульской губернии. Вырастили свыше 400 га массивных и полезащитных лесных насаждений. Впоследствии П. И. Левицкий пришёл к выводу, что в лесостепной зоне лучшими древесными породами являются дуб и лиственница. Это был период создания массивных насаждений. Полосным лесоразведением стали заниматься после экспедиции В. В. Докучаева, хотя идея о защите полей высказана ещё в 1767 г. А. Т. Болотовым.

До 1948 г. полезащитных лесных насаждений в Центральном районе было создано 2,2 тыс.га.

Наибольший объём работ в регионе был выполнен в связи с постановлением правительства от 20 ноября 1948 г. – посажено 21,7 тыс.га полезащитных лесных полос.

Значительная часть полезащитных лесополос создана из берёзы и дуба, хотя около 2 тыс.га занимают насаждения из клёна американского небольшой высоты и плотной конструкции.

Площадь полезащитных полос с участием дуба 14,8 тыс.га, берёзы – 17,6, тополя и ивы – 4,6, хвойных – 3,3, ясеня – 1,8, вяза – 0,3 тыс.га. В природно-климатических условиях необходимо широко применять лиственницу, как быстрорастущую и высокопродуктивную древесную породу.

Системы полезащитных лесных полос созданы в пяти хозяйствах Брянской, в двух Владимирской, в трёх Орловской, в шести Рязанской и в 20 Тульской областях.

Лучше растут древесные породы в двухрядных лесных полосах. Средняя высота берёзы составляет 15,5 м, запас древесины в 27 лет 324 м<sup>3</sup>/га, в четырёхрядных, соответственно, 15,2 м и 269 м<sup>3</sup>/га и в семирядных 12,7 м и 186 м<sup>3</sup>/га.

Наряду с созданием чистых полезащитных полос из берёзы, дуба, лиственницы, тополя, сосны и других пород эффективны смешанные насаждения, например дуб с берёзой, берёза с тополем. При этом хорошие показатели по росту и влиянию на сопредельную территорию дают трёхрядные насаждения. В качестве сопутствующих можно ввести липу, клён остролистный, лещину и др.

Наиболее эффективны безкустарниковые насаждения. Кустарники способствуют формированию плотной конструкции, что приводит к накоплению большого количества снега.

Известно, что лесная мелиорация по сравнению с другими видами мелиорации обладает стабильностью влияния на окружающую среду и высокой экологической чистотой. При малых затратах средств она обеспечивает большую и долговременную отдачу в качестве прибавок урожая, воспроизводства плодородия почвы и её сохранения, улучшения экологомелиоративных условий.

В Орловской области площадь лесов составляет 212,2 тыс.га, лесной фонд – 128,7 тыс.га, в том числе покрытые лесом земли – 117,7 тыс.га. Леса расположены неравномерно. В юго-восточных районах лесистость равна 2-3 %, а на западе – 16,9–25,6 %. Полезащитных лесных полос насчитывается 41131 га. Общая лесистость территории области составляет 9,2 %.

Многолетний опыт Новосильской ЗАГЛОС Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации и других лесомелиоративных учреждений свидетельствуют о том, что полезащитные полосы играют важную роль в повышении урожайности с.-х. культур, защите почв от водной эрозии и охране окружающей среды.

Насаждение с главной породой берёза по-вислая занимает в ОПХ площадь 76,6 га, что составляет 24,2 % общей площади ЗЛН. Из них 42,7 га приходится на массивные, 33,9 га – на линейные насаждения (полезационные, водорегулирующие, прибалочные лесные полосы). Берёза характеризуется успешным ростом во всех видах ЗЛН и во всех условиях произрастания. Лучший рост её отмечается в узких 1–3 рядных полосах в сравнении с многорядными (табл. 1).

Для насаждений берёзы характерно интенсивное естественное изреживание во II–III клас-

сах возраста, когда средняя интенсивность отпада составляет 290 деревьев в год.

Примесь других пород, особенно липы, благоприятно сказывается не только на росте берёзы, но и на товарности берёзовых древостоев (табл. 2), хотя она и остаётся очень низкой. Для большинства же чистых берёзовых древостоев выход деловой древесины в возрасте 41–50 лет не превышает 12–22 %. Чем хуже лесорастительные условия, тем выход деловой древесины меньше.

Таблица 1 – Таксационная характеристика насаждений из берёзы

| № № пр. пл. | Состав    | Возраст, лет | Вид насаждений | Кол-во рядов, шт. | Кол-во деревьев, шт/га | Средняя высота, м | Средний диаметр, см | Площадь сечения, м <sup>3</sup> /га | Запас древесины, м <sup>3</sup> /га | Средний прирост по запасам, м <sup>3</sup> /га |
|-------------|-----------|--------------|----------------|-------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1           | 2         | 3            | 4              | 5                 | 6                      | 7                 | 8                   | 9                                   | 10                                  | 11                                             |
| 15          | 10Б       | 11           | ПП             | 4                 | 3320                   | 6,6               | 6,5                 | 10,90                               | 60                                  | 5,4                                            |
| 52          | 10Б       | 16           | ПП             | 3                 | 4570                   | 11,0              | 9,3                 | 30,92                               | 184                                 | 11,5                                           |
| 4           | 10Б       | 41           | ПП             | 3                 | 1730                   | 17,0              | 17,6                | 42,20                               | 320                                 | 7,8                                            |
| 5           | 10Б(10Лп) | 41           | ПП             | 3                 | 950                    | 19,3              | 24,4                | 47,62                               | 414                                 | 10,1                                           |
| 3           | 10Б ед. Т | 41           | ПП             | 7                 | 1290                   | 18,0              | 20,0                | 40,90                               | 318                                 | 7,7                                            |
| 2           | 10Б       | 50           | ПП             | 1                 | 630                    | 20,0              | 29,5                | 42,92                               | 354                                 | 7,1                                            |

Таблица 2 – Таксационная структура берёзовых насаждений

| № № пр. пл. | Состав   | Возраст, лет | Вид насаждений | Деловая древесина, м <sup>3</sup> /га |         |        |       | Дрова, м <sup>3</sup> | Отходы, м <sup>3</sup> | Всего, м <sup>3</sup> |
|-------------|----------|--------------|----------------|---------------------------------------|---------|--------|-------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|             |          |              |                | крупная                               | средняя | мелкая | итого |                       |                        |                       |
| 1           | 2        | 3            | 4              | 5                                     | 6       | 7      | 8     | 9                     | 10                     | 11                    |
| 3           | 10Бед.Т  | 41           | ПП             | 4                                     | 97      | 17     | 118   | 170                   | 30                     | 318                   |
| 4           | 10Б      | 41           | ПП             | –                                     | 39      | 9      | 48    | 256                   | 16                     | 320                   |
| 5           | 10Б(10л) | 41           | ПП             | 50                                    | 103     | 1      | 154   | 235                   | 25                     | 414                   |
| 2           | 10Б      | 50           | ПП             | 42                                    | 40      | 1      | 83    | 254                   | 17                     | 354                   |

Насаждения с преобладанием дуба занимают площадь 91,5 га, из них 42,7 га расположены на берегах ГГС. Характерной особенностью дуба является его очень медленный рост в I классе возраста. В это время наблюдается и интенсивное естественное изреживание дубовых насаждений, интенсивность которого в насаждениях, заложенных строчно-луночным или гнездовым посевом желудей, достигает 430–580 деревьев в год.

Ещё одной характерной особенностью дуба является его требовательность к по-

чвенному плодородию. На средне-и сильно смытых почвах показатели роста его соответствуют IV–V бонитетам, на слабосмытых – II–III (табл.3).

На смытых почвах дуб в сильной степени повреждается поперечным раком ствола и ветвей, некрозами. Товарность древостоев низкая. С улучшением почвенных условий она повышается, но даже на несмытых почвах в возрасте 33 года не превышает 44,7 % (табл. 4). Проведению рубок ухода способствует улучшению товарности дубовых древостоев.

Таблица 3 – Таксационная характеристика защитных насаждений из дуба

| № № пр. пл. | Возраст, лет | Вид насаждений | Кол-во деревьев, шт/га | Средняя высота, м | Средний диаметр, см | Площадь сечения, м <sup>3</sup> /га | Запас древесины, м <sup>3</sup> /га | Средний прирост по запасам, м <sup>3</sup> /га | Примечание      |
|-------------|--------------|----------------|------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
| 1           | 2            | 3              | 4                      | 5                 | 6                   | 7                                   | 8                                   | 9                                              | 10              |
| 50          | 15           | ПП             | 3160                   | 3,7               | 3,9                 | 3,85                                | 13                                  | 0,9                                            | посадка сеянц.  |
| 53          | 16           | ПП             | 13750                  | 3,5               | 2,9                 | 8,90                                | 28                                  | 2,7                                            | стр. лун.посев  |
| 31          | 33           | ПП             | 2870                   | 12,0              | 12,1                | 32,87                               | 188                                 | 5,7                                            | стр.лун.посев   |
| 13          | 34           | ПП             | 1880                   | 10,0              | 12,6                | 23,45                               | 127                                 | 3,7                                            | гнездовой посев |
| 46          | 35           | ПП             | 4650                   | 10,0              | 7,9                 | 26,23                               | 139                                 | 4,0                                            | гнездовой посев |
| 47          | 36           | ПП             | 2650                   | 12,0              | 11,3                | 26,52                               | 171                                 | 4,7                                            | посадка сеянц.  |

Таблица 4 – Товарная и сортиментная структура защитных насаждений из дуба

| №<br>№<br>пр.<br>пл. | Возраст,<br>лет | Вид<br>насаж-<br>дений | Деловая древесина, м³/га |         |        |       |      | Дрова,<br>м³ | Отходы,<br>м³ | Всего,<br>м³ |
|----------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|---------|--------|-------|------|--------------|---------------|--------------|
|                      |                 |                        | крупная                  | средняя | мелкая | итого |      |              |               |              |
|                      |                 |                        |                          |         |        | м³    | %    |              |               |              |
| 1                    | 2               | 3                      | 4                        | 5       | 6      | 7     | 8    | 9            | 10            | 11           |
| 31                   | 33              | ПП                     | –                        | 17      | 67     | 84    | 44,7 | 92           | 12            | 188          |
| 13                   | 34              | ПП                     | –                        | 29      | 24     | 53    | 30,4 | 60           | 14            | 127          |
| 46                   | 35              | ПП                     | –                        | 8       | 25     | 33    | 23,7 | 97           | 9             | 139          |
| 47                   | 36              | ПП                     | –                        | 7       | 43     | 51    | 30,0 | 105          | 14            | 170          |
| 49                   | 36              | ПП                     | –                        | 9       | 31     | 40    | 38,5 | 57           | 7             | 104          |

### Литература

1. Новиков Н. Е., Павловский Е. С., Борец В. П. Защитные насаждения Новосильской ЗАГЛОС (1923–1957 гг.). Волгоград, 1995. 108 с.
2. Петелько А. И., Новиков Н. Е. Предложения по защите почв от водной эрозии в Центральных районах Нечерноземья. – Орёл. 31 с.
3. Новиков Н. Е., Петелько А. И., Селивёрстов Л. П. Противозерозионный оазис в южном Нечерноземье. Орёл, 2000. 141 с.
4. Петелько А. И., Коломейченко В. В. Противозерозионная мелиорация // Агролесомелиорация: проблемы, пути их решения. Волгоград, 2001. С. 137.
5. Петелько А. И. Защитные лесные насаждения в Орловской области : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Волгоград : ВНИАЛМИ, 2008. С. 79–81.
6. Петелько А. И. Агролесомелиорация в адаптивно-ландшафтном земледелии в лесостепи Центрального Нечерноземья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Волгоград, 2012. 39 с.
7. Манаенков А. С., Петелько А. И. и др. Методическое руководство по повышению долговечности широкополосных защитных лесных насаждений на юге европейской территории России. Волгоград : ВНИАЛМИ, 2013. 56 с.

### References

1. Novikov N. E., Pavlovsky E. S., Borets V. P. Protective plantations Novosilski ZAGLOS (1923–1957 gg.). Volgograd, 1995. 108 p.
2. Petelko A. I., Novikov N. E. Proposals to protect the soil from water erosion in the Central Black Earth regions. Orel. – 31 p.
3. Novikov N. E., eyelets A. I., Selivyorstov L. P. Antierosion oasis in southern Nечерноземье. Orel, 2000. 141 p.
4. Petelko A. I., Kolomeychenko V. V. Antierosion reclamation // Agroforestry: problems and ways of solving them. Volgograd, 2001. P. 137.
5. Petelko A. I. Protective forest plantations in the Orel region : Proceedings of the International. scientific-practical. conf. Volgograd, VNIALMI, 2008. P. 79–81.
6. Petelko A. I. Agroforestry in the adaptive-landscape agriculture in the forest of the Central Black Earth Region : Author. diss. ... of doctor of agricultural sciences. Volgograd, 2012. 39 .
7. Manaenkov A. S., Petelko A. I. and others. Methodological guidance for improving the durability of broadband protective forest plantations in the south of European Russia. Volgograd : VNIALMI, 2013. 56 p.

УДК 633.16«324»:631.527

**Репко Н. В., Салфетников А. А., Бойко Е. С., Назаренко Л. В., Подоляк К. В.****Repko N. V., Salfetnikov A. A., Boyko E. S., Nazarenko L. V., Podolyak K. V.**

## НОВЫЙ СОРТ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ КУБАГРО-1 И ОСОБЕННОСТИ ЕГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

### THE NEW VARIETY OF WINTER BARLEY KUBAGRO-1 AND FEATURES OF ITS CULTIVATION

В КубГАУ создан новый сорт озимого ячменя Кубагро-1. В статье приводится морфологическое описание сорта, результаты трехлетнего конкурсного испытания, адаптивность к различным условиям произрастания, особенности сортовой агротехники, урожайность и качество зерна.

**Ключевые слова:** озимый ячмень, сорт, зимостойкость, морозостойкость, урожайность.

In Kuban State Agrarian University created a new variety of winter barley Kubagro-1. The article presents data about of the morphological description of the variety, the results of a three-year-competition testing, adaptability to different conditions, the peculiarities of agrotechnics, yield and grain quality.

**Key words:** winter barley, variety, cold tolerance, frost resistance, productivity.

**Репко Наталья Валентиновна** –  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент, заместитель заведующего Центром  
искусственного климата  
Кубанский государственный аграрный университет,  
г. Краснодар  
Тел.: +79615875046  
E-mail: natalja.repko@yandex.ru

**Салфетников Анатолий Алексеевич** –  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, заведующий Центром  
искусственного климата  
Кубанский государственный аграрный университет,  
г. Краснодар  
Тел.: +79615097635

**Бойко Елена Сергеевна** –  
старший научный сотрудник Центра  
искусственного климата  
Кубанский государственный аграрный университет,  
г. Краснодар  
Тел.: +79883341669  
E-mail: oleshko-alena@mail.ru

**Назаренко Лев Викторович** –  
научный сотрудник Центра искусственного климата  
Кубанский государственный аграрный университет,  
г. Краснодар  
Тел.: +79002446063  
E-mail: garnazz@mail.ru

**Подоляк К. В.** –  
лаборант Центра искусственного климата  
Кубанский государственный аграрный университет,  
г. Краснодар  
Тел.: +79094572434

**Repko NataliyaValentinovna** –  
Ph.D. in Agriculture, Associated Professor,  
Vice-head of Centre of the artificial climate  
Kuban state agrarian university,  
Krasnodar  
Tel.: +79615875046  
E-mail: natalja.repko@yandex.ru

**Salfetnikov Anatoliy Alekseevich** –  
Doctor in Agriculture,  
Professor,  
Head of Center of the artificial climate  
Kuban state agrarian university,  
Krasnodar  
Tel.: +79615097635

**Boyko Elena Sergeevna** –  
Senior researcher Centre of the artificial climate  
Kuban state agrarian university,  
Krasnodar  
Tel.: +79883341669  
E-mail: oleshko-alena@mail.ru

**Nazarenko Lev Viktorovich** –  
Researcher Centre of the artificial climate  
Kuban state agrarian university,  
Krasnodar  
Tel.: +79002446063  
E-mail: garnazz@mail.ru

**Podolyak K. V.** –  
laboratorian Centre of the artificial climate  
Kuban state agrarian university,  
Krasnodar  
Tel.: +79094572434

**С**овременное сельскохозяйственное производство предъявляет к возделываемым культурам определенные требования, такие как высокая урожайность, качество продукции, адаптивность к региону возделывания. Многие из них решаются с использованием различных методов селекции. В настоящий момент смена сорта, является наиболее доступным средством интенсификации сельского хозяйства. Роль сорта особенно возрастает в современных экономических

условиях, когда другие факторы используются ограниченно из-за своей высокой стоимости.

Селекционные работы по созданию новых сортов озимого ячменя в Кубанском государственном аграрном университете были начаты в 2006 году, их возглавил академик В. М. Шевцов. Благодаря дальновидности и огромному опыту работы В. М. Шевцова, в 2012 году на Государственное сортоиспытание переданы первые два сорта озимого ячменя селекции КубГАУ: Кубагро-1 и Агродеум.



Новый сорт озимого ячменя Кубагро-1 создан методом индуцированного мутагенеза линии К-10 с последующим индивидуальным отбором в М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub>.

Наряду с классической гибридизацией, мы в своей работе широко использовали метод экспериментального мутагенеза, благодаря широкой рекомбинации признаков и большим объемам работ, удалось отобрать формы с хозяйственно-ценными свойствами. Выделенные элитные растения, имеющие хорошо фиксированные фенотипические отличия, послужили новым селекционным материалом, из которого в дальнейшем было отобрано несколько линий.

Линия К – 204 обладала наиболее стабильной зимостойкостью, имела стелющийся тип кушта, при промораживании в морозильных камерах сохранность растений достигала 70–85 %. В 2012 году эта линия была передана в систему государственного испытания под названием Кубагро-1 по Северо-Кавказскому региону.

Кубагро-1 – многорядный ячмень (*Hordeum vulgare* L.) ботаническая разновидность *parallelum*. Колос плотный, шестирядный, цилиндрической формы, соломенно-желтой окраски, длиной 5–6 см, формирует 43–48 зерен. Ости зазубренные, соломенно-жёлтые, в 2 раза длиннее колоса. Зерно полу-удлиненной формы, желтое, среднего размера. Масса 1000 зерен 39–44 г.

Сорт среднеранний (вегетационный период 242–258 дней). Выколашивается раньше стандартного сорта Кондрат на 2–3 дня. Высота растений 83–90 см. Тип развития – настоящий озимый. Сорт обладает высокой устойчивостью к полеганию, средней устойчивостью к листовым болезням, в средней степени поражается головневыми заболеваниями. Формирует плотный стеблестой. Содержание белка в зерне на уровне 10,9–12,9 % (табл. 1) [1, 2].

Таблица 1 – Характеристика отдельных признаков и свойств сорта озимого ячменя Кубагро-1.

| Признак                                             | Кондрат (ст.) | Кубагро-1 |
|-----------------------------------------------------|---------------|-----------|
| Дата колошения                                      | 9,05          | 7,05      |
| Высота растений, см                                 | 85            | 83        |
| Устойчивость к полеганию, балл                      | 9             | 9         |
| Поражение болезнями, % естественный фон             |               |           |
| мучнистая роса                                      | 1             | –         |
| карликовая ржавчина                                 | 15–20         | 5–10      |
| сетчатый гелиминтоспориоз                           | 20–25         | 15        |
| темно-бурая пятнистость                             | 1–3           | –         |
| Количество продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup> | 336           | 405       |
| Число зерен в колосе, шт.                           | 43            | 48        |
| Масса 1000 зерен, г.                                | 40,1          | 43,8      |
| Содержание белка в зерне, %                         | 10,39         | 10,86     |

Кубагро-1 имеет высокую экологическую пластичность и потенциальную продуктивность. За годы изучения в конкурсном сортоиспытании

КубГАУ (2010–2013) урожайность его составила 7,03 т/га, что выше стандартного сорта Кондрат на 0,56 т/га (табл. 2). Потенциальная урожайность более 9,0 т/га.

Одним из лимитирующих факторов для возделывания озимого ячменя является уровень зимостойкости сортов, именно из-за низкой физиологической морозостойкости ареал возделывания новых сортов ограничен. Поэтому главной задачей селекции в настоящее время и основной целью на перспективу является выведение и внедрение в производство высокопродуктивных и зимостойких сортов озимого ячменя.

Таблица 2 – Зимостойкость и урожайность озимого ячменя Кубагро-1 за 2010–2013 гг. в сравнении с стандартом

| Годы              | Кондрат (ст.)        |                   | Кубагро-1            |                   |
|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|                   | зимо-стойкость, балл | урожайность, т/га | зимо-стойкость, балл | урожайность, т/га |
| 2010              | 9                    | 5,59              | 9                    | 6,17              |
| 2011              | 9                    | 7,82              | 9                    | 8,36              |
| 2012              | 6                    | 5,35              | 8                    | 5,92              |
| 2013              | 9                    | 7,14              | 9                    | 7,67              |
| Среднее           | 8,25                 | 6,47              | 8,75                 | 7,03              |
| ± к ст.           |                      |                   |                      | +0,56             |
| НСР <sub>05</sub> |                      | 1,27              |                      | 1,38              |

Оценить селекционный материал на зимостойкость в полевых условиях не всегда удаётся, но экстремальные условия зимовки 2011–2012 сельскохозяйственного года позволили выделить лучшие сорта и гибридные формы. Эта зима отличилась продолжительным беснежным периодом в сочетании с сильными морозами до –21°C. Взаимосвязь этих факторов сыграла решающую роль для посевов озимого ячменя, многие из них полностью погибли. В таких экстремальных условиях прекрасно проявил себя сорт Кубагро – 1, который в значительной мере отвечает условиям возделывания северной зоны Краснодарского края.

С 2012 года новый сорт помимо испытаний в Краснодарском крае, дополнительно оценивался в более жестких условиях Ростовской области. Совместно с кафедрой селекции, генетики и семеноводства АЧГАА (г. Зерноград) проводились исследования по определению адаптационных показателей сортов селекции КубГАУ.

Результаты испытания сорта Кубагро – 1 в более северной зоне показали, что он вполне может возделываться в Ростовской области. Перезимовав в сложных условиях 2012 года, сорт показал зимостойкость лучше местного стандарта Мастер и сорта селекции КНИ-ИСХ Добрыня – 3 (табл. 3). Поражаемость болезнями отмечена на уровне стандартов, а по урожайности Кубагро – 1 превысил Мастер на 1,2 т/га и Добрыню – 3 на 0,27 т/га, что, несомненно, подтверждает возможность использования данного сорта в производстве.

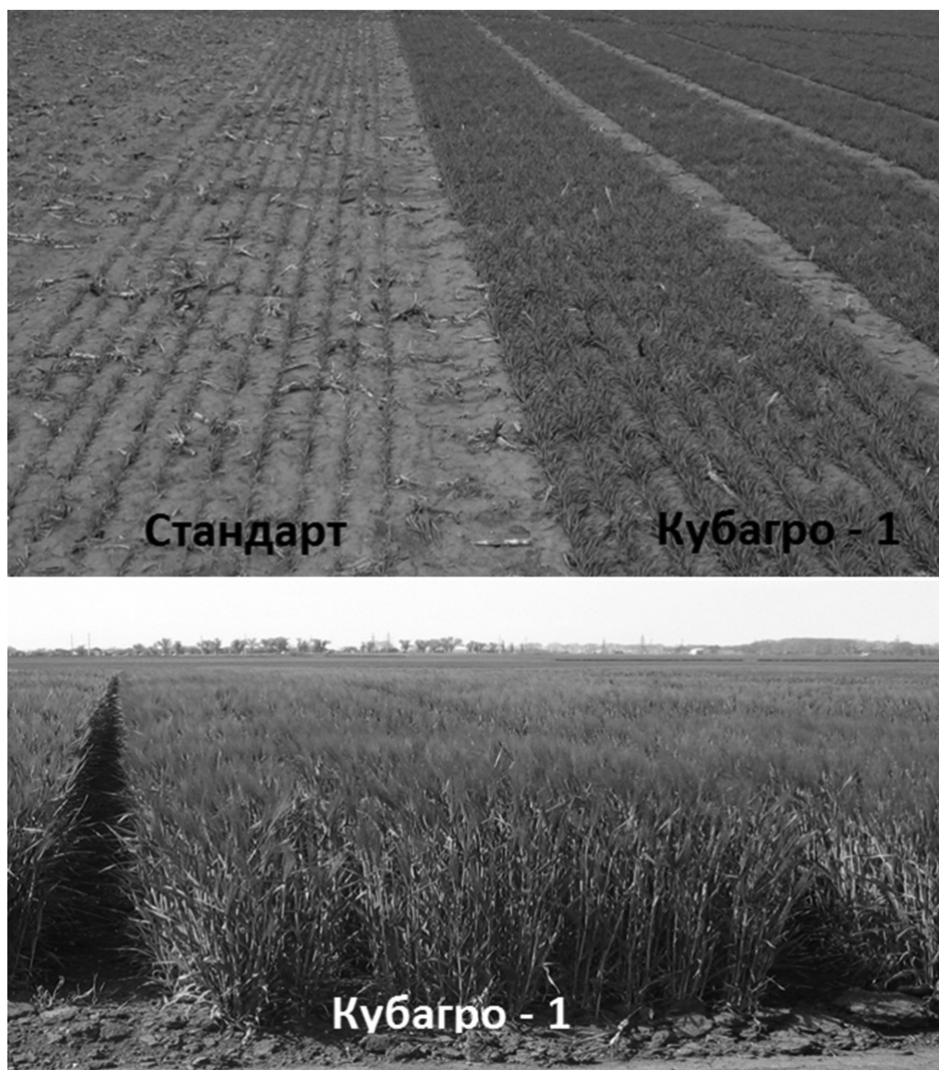


Рисунок 1 – Результаты перезимовки 2011–2012 сельскохозяйственного года. Опытное поле, учхоз «Кубань».

Таблица 3 - Результаты испытания сорта Кубагро – 1, АЧГАА, 2012 г.

| Сорт              | Оригинатор | Зимостойкость, балл | Поражаемость болезнями, балл |     | Урожайность, т/га | ± к стандарту |
|-------------------|------------|---------------------|------------------------------|-----|-------------------|---------------|
|                   |            |                     | ГСП*                         | МР* |                   |               |
| Добрыня-3 ст.     | КНИИСХ     | 6                   | 7                            | 3   | 4,20              | –             |
| Мастер ст.        | ВНИИЗК     | 7                   | 5                            | 7   | 3,27              | –             |
| Полет             | ВНИИЗК     | 6                   | 5                            | 1   | 4,47              | 0,27/1,20     |
| Жигули            | ВНИИЗК     | 7                   | 1–3                          | 1   | 4,21              | 0,01/0,94     |
| Тимофей           | ВНИИЗК     | 6                   | 3–5                          | 1   | 2,96              | –1,24/–0,31   |
| Тигр              | ВНИИЗК     | 7                   | 3                            | 3   | 4,34              | 0,14/1,07     |
| Кубагро – 1       | КубГАУ     | 8                   | 5                            | 3   | 4,45              | 0,25/1,18     |
| НСР <sub>05</sub> |            |                     |                              |     | 0,22              |               |

\* – ГСП – гельминтоспориоз;  
МР – мучнистая роса.

Балл: 1–3 – низкая поражаемость;  
7 – высокая поражаемость.

В опыте также изучали реакцию сорта Кубагро – 1 на сроки и нормы высева. Посев проводили в два срока 27 сентября и 5 октября, с нормой 400, 500 и 600 зерен на 1 м<sup>2</sup>. Результаты опыта показали, что наиболее благоприятной для посева сорта в южной зоне Ростовской области является первая дата, т.е. посев озимого ячменя в третьей

декаде сентября. По каждому из вариантов опыта в этом случае получена большая урожайность, и растения лучше переносят условия зимовки. Среди трёх норм высева оптимальной следует считать 600 зерен на 1 м<sup>2</sup>. При обоих сроках сева сорт формировал более высокую урожайность именно при данной норме (табл. 4).

Успех любого сорта во многом определяется технологией возделывания, в которой многие факторы являются важными, так как прямо влияют на урожайность и ее стабильность. При проведении производственного испытания новых сортов, мы дополнительно разрабатываем и отдельные элементы их технологии выращи-

вания. Одним из них является срок сева. В наших испытаниях используются следующие календарные даты сева: 1-й срок – 1 октября, 2-й срок – 10 октября, 3-й срок – 20 октября, 4-й срок – 30 октября, с отклонениями на 2–3 дня в зависимости от погодных условий.

Таблица 4 – Реакция сорта Кубагро – 1 на разные сроки и нормы высева, АЧГАА, 2012 г.

| Норма высева             | Зимостойкость, балл | Дата колошения | Интенсивность отрастания, балл | Урожай-ность, т/га | ± к норме 500 зерен/м <sup>2</sup> |
|--------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| дата посева 27.09.2011   |                     |                |                                |                    |                                    |
| 400 зерен/м <sup>2</sup> | 7                   | 15.05          | 8                              | 3,60               | -0,43                              |
| 500 зерен/м <sup>2</sup> | 7                   | 17.05          | 8                              | 4,03               | -                                  |
| 600 зерен/м <sup>2</sup> | 7                   | 14.05          | 8                              | 4,53               | +0,50                              |
| дата посева 05.10.2011   |                     |                |                                |                    |                                    |
| 400 зерен/м <sup>2</sup> | 5                   | 15.05          | 7                              | 2,67               | -0,33                              |
| 500 зерен/м <sup>2</sup> | 5                   | 14.05          | 7                              | 3,00               | -                                  |
| 600 зерен/м <sup>2</sup> | 5                   | 14.05          | 7                              | 3,78               | +0,78                              |
| НСР <sub>05</sub>        |                     |                |                                | 0,78               |                                    |

Зимостойкость: 7 – высокая  
5 – средняя

Интенсивность отрастания: 8 – высокая  
7 – средняя

За годы наших исследований (2010-2013гг.) урожайность озимого ячменя в значительной степени варьировала в зависимости от сроков высева и в еще большей степени от погодных условий конкретного года. В целом за три года исследований наиболее благоприятными по погодным условиям оказались 2011 и 2013 годы, урожайность как по сортам, так по срокам в эти годы была наиболее высокой. 2011–2012 сельскохозяйственный год отличился жесткими условиями вегетации. Осенью 2011 года из-за дождливой погоды сев был затянут. В дальнейшем раннее наступление холодов не позволило растениям, высеянными в более поздние сроки, хорошо раскуститься, и они ушли в зиму в фазе 3 листьев. В сложных условиях зимовки два последних срока сева полностью погибли.

При анализе урожайности 2011 и 2013 годов выявлено, что продуктивность при посеве 10 и 20 октября выше на несколько центнеров, в сравнении с более ранним сроком. Но такое утверждение справедливо лишь в том случае если не принимать во внимание полную гибель озимого ячменя при посеве в более поздние сроки, как это произошло в 2011–2012 сельскохозяйственном году. Полученные прибавки урожайности при посеве 20 октября при посеве 30 октября не могут компенсировать возможный недобор урожая из-за рисков, которые могут случиться на ячменном поле при запоздании посева [3].

При сравнении средних показателей за три года с учетом жестких условий 2012 года выявлено, что показатели урожайности 3 и 4 сроке значительно снизились (рис. 2).

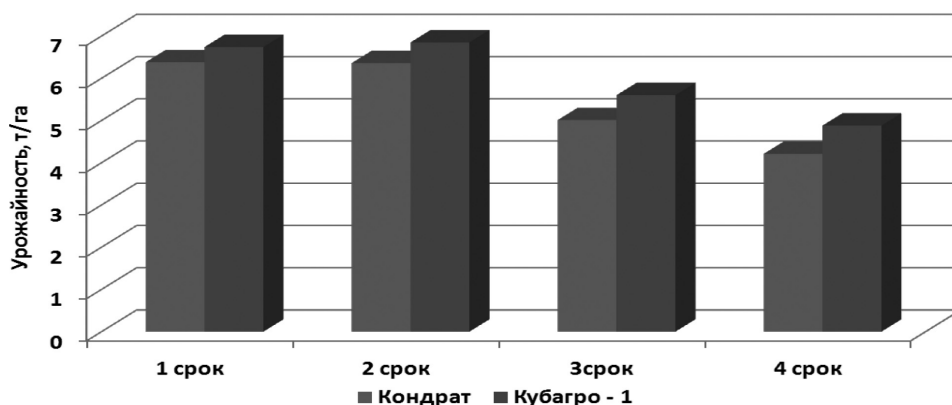


Рисунок 2 – Средняя урожайность озимого ячменя в зависимости от сроков сева (т/га). Опытная станция КубГАУ. 2010–2013 гг.

В среднем за годы исследований наибольшая урожайность наблюдалась при втором сроке сева (10 октября) и составляла 6,85 т/га. Общая закономерность прослеживается как по стандартному сорту, так и по сорту Кубагро – 1.

Таким образом, рекомендуемый срок посева для нового сорта озимого ячменя Кубагро-1, в центральной зоне Краснодарского края 1–10 октября.

Элементы сортовой агротехники в нынешнем сельскохозяйственном производстве – за-

лог получения максимального урожая при минимальных затратах. Адресное применение для каждого сорта как сроков посева, так норм высева позволит хозяйствам края получать полноценный урожай озимого ячменя.

В наших исследованиях при оптимизации отдельных элементов технологии возделывания, также был заложен опыт с различными нормами высева для нового сорта. Высевали Кубагро – 1 с нормой 3,5 млн всхожих семян на 1 га, 4,0, 4,5 и 5,0 млн.

В результате, отмечена общая закономерность: озимые злаковые культуры слабо реагируют на норму высева, успевая за продолжительный весенне-зимний период хорошо раскуститься и сформировать плотный стеблестой, но несмотря на общие закономерности нами выявлены различия в уровне урожайности нового сорта. Кубагро 1 показал наивысшие урожаи при невысоких нормах высева – 4,0 млн всхожих семян на 1 га (табл. 5). Увеличение нормы высева не привело к большей продуктивности данного сорта.

Рассчитывая технологию возделывания на худший вариант погодных условий, возможно увеличение оптимальной нормы высева для озимого ячменя до 4,5 млн всхожих зёрен на один га. На семеноводческих участках для быстрого размножения дорогостоящих элитных семян рекомендуется применять низкие нормы высева 1–2 млн. При этом обязательна гербицидная защита посевов от сорной растительности.

Таблица 5 – Урожайность озимого ячменя в зависимости от норм высева. Опытная станция КубГАУ. 2013 г.

| Сорт (линия)      | Урожайность, т/га |         |         |         |                  |
|-------------------|-------------------|---------|---------|---------|------------------|
|                   | нормы высева      |         |         |         | средняя по сорту |
|                   | 3,5 млн           | 4,0 млн | 4,5 млн | 5,0 млн |                  |
| Кондрат (ст.)     | 7,26              | 7,45    | 7,33    | 7,37    | 7,35             |
| Кубагро – 1       | 7,81              | 7,85    | 7,83    | 7,58    | 7,77             |
| НСР <sub>05</sub> | 0,24              | 0,27    | 0,47    | 0,18    |                  |

Одним из важнейших элементов технологии возделывания озимого ячменя является правильный выбор предшественников, что дает возможность полностью реализовать потенциал этой зернофуражной культуры. Как и все зерновые колосовые, ячмень положительно реагирует на улучшение плодородия почвы и хорошие предшественники, такие как зернобобовые и пропашные культуры. Однако в агрономическом и особенно в экономическом отношении целесообразно лучшие предшественники выделить для основной продовольственной культуры – озимой пшеницы, а ячмень размещать по стерновому предшественнику, подготовленному по типу полупара (Шевцов, 2008).

В наших исследованиях в качестве предшественников использовали: лен масличный, подсолнечник, озимый рапс, сою, озимый ячмень. В опыте высевали сорта селекции КНИИСХ: Кондрат (ст.), Хуторок; селекции КубГАУ: Кубагро – 1, Агродеум.

Наименьшая урожайность была получена при выращивании озимого ячменя после стернового предшественника (озимый ячмень) – 5,03 т/га. Неплохой урожай с небольшим отклонением от лучшего результата был получен после подсолнечника и озимого рапса 5,43 и 5,61 т/га соответственно (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние предшественника на урожайность озимого ячменя. Опытное поле КубГАУ. 2012г.

| Сорт<br>(линия)                    | Урожайность, т/га          |                             |                     |      |                            |      | сред-<br>няя<br>по со-<br>рту | ± к<br>стан-<br>дарту |
|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|------|----------------------------|------|-------------------------------|-----------------------|
|                                    | предшественник             |                             |                     |      |                            |      |                               |                       |
|                                    | лен<br>мас-<br>лич-<br>ный | под-<br>сол-<br>неч-<br>ник | ози-<br>мый<br>рапс | соя  | ози-<br>мый<br>яч-<br>мень |      |                               |                       |
| Кондрат (ст.)                      | 5,36                       | 5,12                        | 5,28                | 5,46 | 4,64                       | 5,17 |                               |                       |
| Хуторок                            | 5,55                       | 5,43                        | 5,52                | 6,18 | 4,93                       | 5,52 | +0,35                         |                       |
| Агродеум                           | 5,85                       | 5,62                        | 5,76                | 6,18 | 5,11                       | 5,70 | +0,53                         |                       |
| Кубагро – 1                        | 5,95                       | 5,55                        | 5,89                | 5,99 | 5,42                       | 5,76 | +0,59                         |                       |
| Средняя<br>по предше-<br>ственнику | 5,68                       | 5,43                        | 5,61                | 5,95 | 5,03                       |      |                               |                       |
| НСР <sub>05</sub>                  | 0,18                       | 0,23                        | 0,22                | 0,31 | 0,16                       |      |                               |                       |

Из полученных данных следует, что наилучшими предшественниками для сортов озимого ячменя оказались соя (5,95 т/га) и лен масличный (5,68 т/га).

Таким образом, сорт Кубагро – 1, как и в целом для культуры озимого ячменя посевы лучше размещать по зернобобовому предшественнику, это позволит получить максимальный результат продуктивности. Данные предшественники рекомендуется использовать для участков размножения перспективных сортов. Элитные посевы новых сортов рекомендуется высевать по озимому рапсу, если он возделывается в хозяйстве, а репродукционные – возможно размещать по подсолнечнику. Основное условие получения высокого урожая по этому предшественнику – своевременная и высококачественная обработка почвы, с применением средств химической защиты растений.

Известно, что из-за засоренных посевов сельскохозяйственные предприятия недополучают от 10 % до 30 % урожая. В снижении указанных потерь большая роль принадлежит химическим средствам защиты растений [4].

В условиях внедрения зональных систем земледелия появилась необходимость разработки систем применения гербицидов. Условия эффективного использования гербицидов весьма многообразны и конкретны для отдельных препаратов в определенной хозяйственной ситуации.

Многообразие и биологические особенности сорных растений делают практически невозможным создание универсального гербицида, поэтому агрономам необходимо подбирать сочетания гербицидов, чтобы обеспечить эффективную защиту при сильной засоренности различными видами сорняков. При разработ-



ке технологий возделывания для новых сортов, необходимы опыты по адресному использованию всего многообразия гербицидов.

Согласно договору между ООО «Сингента» и ФГБОУ ВПО КубГАУ, на базе Центра искусственного климата, проведены изучения реакции различных сортов озимого ячменя на применение средств защиты растений.

В опыте изучались сорта озимого ячменя Кондрат и Кубагро – 1, а также следующие препараты:

гербициды: Дерби (0,07 л/га), Прима (0,5 л/га), Ланцелот (0,33 л/га) и фунгицид: Амистар Трио 1,0.

В результате испытания данных препаратов было выявлено что, лучшими показателями урожайности отличался вариант с применением гербицида Дерби. По сортам урожайность на этом варианте варьировала от 7,19 до 8,57 т/га. Комплексное применение этого препарата с фунгицидом Амистар Трио дополнительно увеличило урожайность сортов на 1,12–1,14 т/га (табл. 7).

Таблица 7 – Урожайность сортов озимого ячменя в зависимости от обработки различными гербицидами, т/га

| Сорт (линия)      | Вариант опыта |         |            |         |                |         |
|-------------------|---------------|---------|------------|---------|----------------|---------|
|                   | Прима 0,5     |         | Дерби 0,07 |         | Ланцелот 0,033 |         |
|                   | контр.        | Амистар | контр.     | Амистар | контр.         | Амистар |
| Кондрат (ст.)     | 6,64          | 6,85    | 7,43       | 8,57    | 7,11           | 6,93    |
| Кубагро – 1       | 5,59          | 7,17    | 7,19       | 8,31    | 5,95           | 7,83    |
| НСР <sub>05</sub> | 0,18          | 0,27    | 0,17       | 0,22    | 0,97           | 0,87    |

## Литература

1. Репко Н. В., Бойко Е. С., Назаренко Л. В. и др. Новый перспективный сорт озимого ячменя КУБАГРО-1 // Стратегические вопросы мировой науки – 2014 : сб. науч. тр. по материалам X Международной научно-практической конференции. Том 30. Сельское хозяйство. Ветеринария. Польша, Пшемисль : Наука и образование, 2014. С. 7–15.
2. Репко Н. В., Назаренко Л. В. Новые сорта озимого ячменя селекции КубГАУ // Наука и образование в XXI веке : сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции 1 апреля 2013 г. В 6 частях. Часть V / Мин-во обр. и науки. М. : АР-Консалт, 2013. С. 78–79.
3. Репко Н. В., Салфетников А. А., Назаренко Л. В. и др. Влияние сроков сева на урожайность новых сортов и линий озимого ячменя селекции КубГАУ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар : КубГАУ, 2014. № 95(01).
4. Семенов В. Д. Пути повышения эффективности гербицидов на посевах зерновых // Зерновые культуры. 1994. № 4. С. 15–18.

Использование гербицида Ланцелот также вызвало увеличение продуктивности испытуемых сортов, но прибавки были менее значительными в сравнении с гербицидом Дерби. Совместное использование гербицида и фунгицида по-разному отразилось на урожайности сортов. Так сорт Кондрат снизил продуктивность на 0,18 т/га, а Кубагро – 1 увеличил на 1,88 т/га.

Применение гербицида Прима оказалось менее эффективным. Сорта сформировали урожайность ниже, чем при использовании Дерби и Ланцелота, но совместное воздействие комплекса гербицид + фунгицид способствовало увеличению продуктивности сортов.

Таким образом, эффективность применения гербицидов на конкретном поле в значительной мере определяется не только видовым составом сорняков, но и конкретным сортом. По результатам наших исследований применение гербицида Дерби вполне может способствовать получению большей продуктивности сорта озимого ячменя Кубагро – 1. При производственном возделывании целесообразнее применение комплекса средств защиты растений, что обеспечит значительную прибавку урожайности. Обработку необходимо проводить с соблюдением сроков выполнения и с высоким качеством всех агротехнических приемов, предусмотренных принятыми технологиями возделывания культур.

В настоящее время различные фирмы предлагают широкий выбор гербицидов, но адресное использование отдельных препаратов для конкретного сорта будет наиболее эффективным.

## References

1. Repko N. V., Boyko E. S., Nazarenko L. V. et al. New promising varieties of winter barley, KUBAGRO-1 // Strategic issues in world science – 2014 : collection scientific works on materials of the 10th International sciences-practical conference. Vol 30. Agriculture. Veterinary medicine. Poland, Przemysl : Science and education, 2014. P. 7–15.
2. Repko N. V., Nazarenko L. V. New varieties of winter barley breeding Kuban state agrarian University // Science and education in XXI century : collection scientific works on materials of the International scientific-practical conference April 1, 2013, In 6 parts. Part V. The ministry of the formation and sciences). M. : AR-Consult, 2013. P. 78–79.
3. Repko N. V., Salphetnikov A. A., Nazarenko L. V. et al. The influence of planting dates on yield new varieties and lines of winter barley breeding Kuban state agrarian University // Polysubject network electronic scientific journal Kuban state agrarian University. Krasnodar : Kuban State Agrarian University. 2014. № 95(01).
4. Semenov V. D. Ways of increasing the efficiency of herbicides on sowings of grains // Cereals. 1994. № 4. P. 15–18.



УДК 634.8.047:663.2

**Романенко Е. С., Сосюра Е. А., Нуднова А. Ф., Юхнова А. А.****Romanenko E. S., Sosuyra E. A., Nudnova A. F., Yuhnova A. A.**

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ВИНОГРАДА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ВИНОДЕЛИЯ**

### **GROWING GRAPES FOR QUALITY WINEMAKING**

Описана классификация виноградных вин, действующая в России, а также факторы, влияющие на производство вин высокого качества и технологические приемы производства. Рассмотрено влияние факторов выращивания винограда на возможность производства вин географического наименования.

**Ключевые слова:**

Виноград, виноградное вино, классификация вин, микрозоны выращивания винограда, качество, технологические приемы, вина географического наименования.

Described Russian classification of wines, the factors affecting the production of high quality wines and technological methods of winemaking. Consider the influence factors of growing grapes on the ability to produce "wine geographical name."

**Key words:**

Vine, grape wine, wine classification, micro zones growing grapes, quality, technological methods, wine geographical name.

**Романенко Елена Семеновна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой производства и переработки продуктов питания из растительного сырья  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-905-497-46-85  
E-mail: elena\_r65@mail.ru

**Romanenko Elena Semenovna –**

Ph.D in Agriculture, Associated Professor, Head of the Department of the production and processing of food from plant material  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-905-497-46-85  
E-mail: elena\_r65@mail.ru

**Сосюра Елена Алексеевна –**

старший преподаватель кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-41-949-42  
E-mail: elena\_st\_86@mail.ru

**Sosuyra Elena Alexeevna –**

Senior Lecturer of Department of the production and processing of food from plant material  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-903-41-949-42  
E-mail: elena\_st\_86@mail.ru

**Нуднова Анна Федоровна –**

ассистент кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-909-75-29-336  
E-mail: anna.nudnova@mail.ru,

**Nudnova Anna Fedorovna –**

Assistant of Department of the production and processing of food from plant material  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-909-75-29-336  
E-mail: anna.nudnova@mail.ru

**Юхнова Анна Александровна –**

младший научный сотрудник учебно-научной лаборатории технологии виноделия и переработки продуктов питания из растительного сырья  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-767-89-51  
E-mail: ann1320.90@mail.ru

**Yuhnova Anna Alexandrovna –**

Junior researcher teaching and research laboratory winemaking technology processing of food from plant material  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-918-767-89-51  
E-mail: ann1320.90@mail.ru

**Для многих ценителей класс качества вина является самым важным параметром, указанным на этикетке. Во многих странах существуют установленные законом степени качества вина. Это объясняется разнообразием винодельческих регионов и различными климатическими условиями в них.**

В настоящее время большое внимание энологами уделяется характерным особенностям винодельческой продукции – богатству ее типов и марок. Это связано со спецификой сортов винограда, технологией изготовления, местны-

ми природно-климатическими условиями, отличающимися большим многообразием даже в пределах одной зоны [1].

В Российской Федерации выпускается более 6000 наименований вин. Согласно «Основным правилам производства виноградных вин», утвержденным Минсельхозпродом Российской Федерации 05.05.1998 г., в России принята промышленная классификация виноградных вин.

Согласно классификации вина подразделяют на сортовые, выработанные из винограда одного сорта, и купажные, приготовленные из нескольких сортов винограда [2].

По цвету виноградные вина подразделяются на белые, розовые и красные, а по содержанию спирта и сахара: на столовые (сухие, полусухие, полусладкие и сладкие, ГОСТ Р 52523-2006); ликерные вина (ГОСТ Р 52404-2005).

Технологи и энологи в России уделяют внимание производству молодых вин, которые реализуют сразу же по окончании сезона переработки винограда (близкие по технологии к винам божоле), столовых ликерных вин типа «ледяных» или «айс-вайн». В разных странах молодые вина трактуют по-разному, однако между ними есть много общего. Это вина, которые проходят короткое брожение и готовы к употреблению уже через несколько недель после сбора урожая. Для их изготовления необходимо тщательное обоснование сортимента винограда, включая время, кондиции и способ сбора урожая [6].

Для того, чтобы достичь высоких результатов в улучшении качества вина виноделы уделяют внимание выявлению микрозон выращивания винограда, в которых обеспечиваются оптимальные климатические условия не только для стабильного сахаронакопления, но и для достижения гармоничного сортового аромата, минимального количества серосодержащих аминокислот [3].

Ставропольский край располагает благоприятными природными условиями для возделывания винограда, исторически сформировавшимися традициями винодельческого производства. Однако формируемый на принципах рыночных отношений потребительский рынок требует принятия мер по организации и нормальному функционированию сегмента этого рынка у отечественных производителей [5].

Физико – химические и органолептические свойства, присущие сорту винограда, а также перенос этих качеств в вино с помощью новых технологических новаций обуславливает конкурентоспособность отечественных вин.

Поэтому наиболее актуальным в настоящее время является создание стабильных основ обеспечения конкурентоспособности отечественного виноделия с помощью новых и модифицированных технологий, а также приемов, гарантирующих безопасность винодельческой продукции.

Используя в производстве отечественных вин некондиционного и некачественного винограда приводит к выпуску вин недостаточно высокого качества [8].

Выход сусла при переработке 1 т такого сырья снижается. При этом в сусле и виноматериалах возрастает концентрация высокомолекулярных соединений, требующая применения ферментных препаратов как на стадии переработки винограда, так и на стадии стабилизации вин. Для осветления такого сусла требуется в несколько раз больше оклеивающих веществ.

Расчеты себестоимости производства виноматериалов из некондиционного винограда свидетельствуют о том, что затраты на вы-

работку 1000 дал виноматериала возрастают в среднем на 392 руб., в основном за счет использования сахара-песка, повышенной дозы оклеивающих веществ и дополнительных трудовых и энергетических затрат. Кроме того, из некондиционного сырья никогда нельзя получить вино с высокими органолептическими свойствами.

Качественное вино должно быть изготовлено исключительно из винограда разрешенного сорта, выращенного на официально разрешенных виноградниках. Весь использованный виноград должен быть выращен и отжат на одном предприятии, на этом же предприятии вино должно быть изготовлено и разлито в бутылки [7].

Философия виноградарей и виноделов состоит в следующем: Во что бы то ни стало необходимо добиваться превосходного качества, чтобы всегда быть в состоянии предложить потребителю лучшие вина неизменно высокого уровня. При этом важно не только изготовление отменного продукта, но и постоянный упорный труд на виноградниках.

Виноград тонко реагирует на изменение условий среды. В вине, как в зеркале, отражается сорт и место его произрастания.

Сравнительный анализ новых и классических сортов винограда показал тенденцию к некоторому преимуществу новых сортов по сахаристости, кислотности, продуктивности и дегустационной оценке.

Это дает основание для осуществления рациональной сортосмены и для производства высококачественных вин, наряду с классическими, могут быть использованы и новые сорта винограда [4].

Новые сорта винограда могут быть использованы для производства вин различных типов, в том числе игристых и специальных. Столовые вина являются востребованными потребителем. Для их производства используют классические (европейские) сорта винограда, и виноград современной селекции.

Избыток уровня спирта и титруемых кислот отрицательно влияет на производства высококачественных белых и красных сухих вин.

Для снижения уровня кислотности виноградного сусла, регулирования процесса брожения и накопления спирта в вине применяют технологии, включающие дробную шапталлизацию и биологическое кислотопонижение с помощью бактерий яблочно-молочного брожения с последующей ферментативной остановкой процесса кислотопонижения.

Такой технологический прием позволяет производить качественные белые и красные столовые вина даже из высококислотного винограда.

В связи со вступлением России во Всемирную торговую организацию в настоящее время все нормативные документы по винодельческой промышленности гармонизируются с европейскими, где рынок вина является наиболее современным и профессионально развитым.

В нормативные документы по столовым винам с января 2008 года вводится понятие «вина географических наименований», которые изготавливаются только прекращением брожения при требуемой массовой концентрации сахаров.

Вина географических наименований изготавливаются из винограда определенного сорта или регламентируемой смеси сортов винограда вида *Vitis Vinifera*, произрастающего в границах определенной территории с использованием регламентируемых агротехнических приемов, и отличаются характерными органолептическими свойствами, связанными с почвенно-климатическими особенностями местности [8].

Вина географических наименований имеющие выдержку не менее 12 месяцев называются выдержанными, а если после окончания срока выдержки дополнительно выдерживаются в стеклянных бутылках не менее трех лет – коллекционными.

Вина географических наименований по физико-химическим показателям должны соответствовать, определенным требованиям, характерным для конкретной зоны возделывания. В таких винах учитываются параметры высококачественных вин, традиционно производимых в данной зоне возделывания винограда.

Качественные вина географического наименования должны отличаться более высокими требованиями, в том числе по объемной доле этилового спирта, массовой концентрации приведенного экстракта, содержанию ароматических веществ, органических кислот, катионов металлов и самое главное – по органолептической оценке [8].

Международный опыт показал, что для приготовления вин самого высокого статуса должны строго соблюдаться нормативы выхода виноматериалов с единицы массы переработанного винограда с учетом его сортовых особенностей.

В основе качественного виноделия используется виноградное сырье, выращенное при сочетании следующих факторов: подбор сортов, технологии возделывания и переработки винограда, зонирование территории.

Использование этих факторов позволяет эффективно управлять качеством винограда и винопродукции.

При целенаправленном использовании природных и антропогенных факторов в периоды выращивания винограда и его переработки винопродукция отличается высокими потребительскими свойствами, имеет неповторимый гармоничный букет и изысканный вкус, характерный для генотипа сорта, используемых технологий и конкретного места возделывания.

### Литература

1. Смирнов К. В. и др. Виноградарство. – М. : МСХА, 1998. 510 с.
2. Кравченко Л. В. Виноградарство с основами виноделия. Ростов н/Д : СКНЦ ВШ, 2003. 472 с.
3. Кухарский М. С. Технология возделывания винограда. – Кишинев : Картя Молдовеныска, 1985. 309 с.
4. Павлюкова Т. П., Талаш А. И. Особенности ведения виноградников в укрывной зоне. Краснодар, 2008. 128 с.
5. Егоров Е. А. и др. Система виноградарства Ставропольского края : методические указания. – Краснодар : ООО «Просвещение-Юг», 2010. 156 с.
6. Толоков Н. Р. Экология качественного виноделия : монография. – Новочеркасск : ЮРГТУ (НПИ), 2004. 103 с.
7. Трошин Л. П., Радчевский П. П., Мисливский А. И. Сорта винограда Северного Кавказа : учеб. пособие / под ред. проф. Л. П. Трошина. – Краснодар : КубГАУ, 2009. 280 с.
8. Егоров Е. А. и др. Формирование высокопродуктивных виноградников в Ставропольском крае на основе оптимизации сортимента // Виноделие и виноградарство. 2008. № 3. С. 28–29.

### References

1. Smirnov K. et al. Viticulture. M. : MMA, 1998. 510 p.
2. Kravchenko L. Viticulture with the basics of winemaking. Rostov n/D : SKNTS VSH, 2003. 472 p.
3. Kukharsky M. Technology of grape growing. Kishinev : Map moldoveneasca, 1985. 309 p.
4. Pavlyukova T. P., Talash G. I. Specifics of vineyards in a covering area. Krasnodar, 2008. 128 p.
5. Egorov E. et al. System viticulture Stavropol Territory: guidelines. Krasnodar : OSC «Prosveshchenie-Ug», 2010. 156 p.
6. Tolokov N. Ecology of quality winemaking: Monograph. Novocherkassk : YURHTU (NPI), 2004. 103 p.
7. Troshin L. et al. Grape varieties of the North Caucasus: Tutorial. Krasnodar : KubGAU, 2009. 280 p.
8. Egorov E. et al. Formation of highly productive vineyards in the Stavropol region on the basis of optimization assortment. Winemaking and Viticulture. 2008. № 3. P. 28–29.

УДК 632.93

**Чурилина В. Ю., Габдулов М. А., Латникова Л. В., Березовская К. С.****Churilina V. U., Gabdulov M. A., Latnikova L. V., Berezovskaya K. S.**

## ПРОТРАВЛИВАНИЕ СЕМЯН – ВАЖНЫЙ ЭТАП ЗАЩИТЫ

### SEED TREATMENT – AN IMPORTANT STAGE PROTECTION

В данной статье рассматривается влияние протравливания семян на рост, развитие и качество зерновых культур. Показана биологическая эффективность предпосевной обработки семян. Представлен анализ имеющейся литературы по данной теме.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, протравливание семян, защита растений, фитоэкспертиза, патогены.

The paper considers the effect of seed treatment on growth, development and quality of grain-crops. Estimated biological effectiveness presowing treatment of seeds. Presents an analysis of the available literature on the subject.

**Key words:** crops, seed treatment, plant protection, fitoekspertiza pathogens.

**Чурилина Владлена Юрьевна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**Габдулов Мадис Асетович** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан

**Латникова Лариса Вячеславовна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**Березовская Кристина Сергеевна** – магистрант РГП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан  
Тел.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**Churilina Vladlena Yurevna** – Ph.D. student of the Republican state enterprise "West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-866-76-55  
E-mail: Ramona\_love@mail.ru

**Gabdolov Madi Asetovich** – Ph.D. in Agriculture, associate Professor RSE «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan

**Letnikova Larisa Vyacheslavovna** – Ph.D. student of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-771-434-67-37  
E-mail: lariko\_1991@mail.ru

**Berezovskaya Kristina Sergeevna** – Ph.D. student of the Republican state enterprise «West-Kazakhstan agrarian-technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, Republic of Kazakhstan  
Tel.: 8-705-433-24-99  
E-mail: kristina\_2552@mail.ru

**Чтобы получать стабильно высокие урожаи необходимо постоянно поддерживать защиту растений на высоком уровне. Наверное, для каждого хозяйства существует проблема зараженного семенного материала. Протравливание семян – специальный способ применения препаратов для обезвреживания возбудителей грибных и бактериальных болезней.**

Для протравливания используют как фунгицидные протравители, так и биологические препараты на основе живых организмов. Рекомендуются использовать препараты системного действия, которые помимо защитной функции растений от болезней и вредителей, будут еще и стимулировать жизненные процессы растений, регулировать рост [1].

Сложность использования таких препаратов в том, что для их действия необходимы определенные благоприятные условия. В противном случае эффекта не будет. Такими препаратами нельзя проводить заблаговременное протравливание. Биопрепараты могут, как и стимули-

ровать рост растения, так и стимулировать развитие болезней, например головни [2].

Современные технологии выращивания зерновых культур включают протравливание семян как обязательный прием, поскольку качество семян, их здоровье, оказывают существенное влияние на формирование высокого и стабильного урожая. В случае с озимыми зерновыми культурами, протравливание семян способствует лучшей перезимовке растений в условиях продолжительного и неблагоприятного осенне-зимнего периода [3].

В настоящее время непораженных инфекцией партий семян практически нет. Возбудители корневых гнилей присутствуют на 100 % семян. Кроме того 90 % партий семян имеют слабую степень зараженности твердой головней. Необходимо учитывать и накопившийся потенциал патогенов в почве [4].

Протравливание семян предотвращает развитие пыльной головни, твердой головни, корневой гнили, гельминтоспориоза, септориоза и других заболеваний яровых зерновых культур.



Ежегодное протравливание семян позволяет снизить зараженность посевов головневыми болезнями в 2–4 раза, удерживать на одном уровне распространенность твердой и карликовой головни [5].

Действие фунгицидов на различные виды фитопатогенов специфично. Необходимо хорошо знать особенности применения каждого препарата или их комплекса. Тщательный анализ результатов испытания фунгицидных протравителей семян подтверждает, что почти все протравители имеют как положительные, так и отрицательные свойства. Не существует и не может быть создан универсальный препарат [6]. При выборе протравителя нельзя руководствоваться только его стоимостью. Правильный подбор протравителя позволяет снизить зараженность семян и предупреждает развитие корневых гнилей проростков [7]. Основой для рекомендации препаратов производству должны служить показатели экономической эффективности, объединяющие в себе степень защитного действия, стоимость защиты и величину получаемого в результате защиты урожая [8].

В качестве примера можно привести данные по нескольким протравителям, действие которых проверялось на яровой пшенице в исследованиях О. Бабаянца (табл.1).

Таблица 1 – Влияние фунгицидных протравителей семян на урожайность пшеницы по результатам за 4 года исследований [6]

| Препарат, действующее вещество | Норма расхода (л/т) | Урожайность (ц/га) |
|--------------------------------|---------------------|--------------------|
| Контроль (без обработки)       | –                   | 67,4               |
| Футриафол, 25 г/л+             | 1,5                 | 68,1               |
| Тиабендазол, 25 г/л            | 2                   | 66,1               |
| Карбоксин, 200 г/л+            | 2,5                 | 65,3               |
| Триал, 200 г/л                 | 3                   | 67,7               |
| Ламадор                        | 0,15                | 70,9               |
|                                | 0,2                 | 72,2               |
| Раксил ультра                  | 0,2                 | 67,8               |
| Флудиоксонил, 18,7 г/л+        | 1,5                 | 67,3               |
| Ципроконазол, 6,25 г/л         |                     |                    |
| Флудиоксонил, 25 г/л           | 1,5                 | 68                 |
| Тритиконазол, 20 г/л+          | 2                   | 64,9               |
| Прохлороз, 60 г/л              |                     |                    |
| НСР 0,5                        |                     | 0,79               |

Разрабатываются комплексные системы защиты растений. Исследования разных авторов показывают, что комплексное применение сидерации с протравливанием семян наиболее эффективно уменьшает распространение корневой гнили пшеницы и ячменя на протяжении всего периода вегетации [9]. Применение удобрений, протравливания семян и опрыскивания посевов фунгицидами способствует оптимизации минерального питания растений, снижению засоренности посевов и пораженности их болез-

нями и вредителями, что обеспечивает прибавку урожая [10]. Изучалось влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы с последующим опрыскиванием фунгицидами и обработкой гербицидами. Результаты учета урожая показали, что сочетание протравливания семян и обработки фунгицидами и гербицидами обеспечивают существенную прибавку урожая [11].

Биологическая эффективность предпосевной обработки варьирует в фазе кущения в пределах 61,7–72,8 %, в фазе молочно-восковой спелости 49,1–61,6 %. Фунгицидные протравители оказывают положительное влияние на ростовые процессы зерновых культур и их продуктивность, увеличивают длину и озерненность колоса [12].

Использование средств защиты растений всегда связано с дополнительными затратами на их приобретение и внесение. При этом существующие различия между культурами и даже сортами культуры обуславливают неодинаковую окупаемость вложенных в производство средств. Экономическая эффективность в значительной степени зависит от сорта высеваемой культуры, что может быть обусловлено как его устойчивостью к вредным организмам, так и отзывчивостью на химические средства защиты [13]. В связи с этим для определения целесообразности протравливания семян зерновых культур разработаны критерии пораженности наиболее распространенными патогенами. Что бы предпосевная обработка семян была целесообразной, необходимо большое внимание уделять фитозэкспертизе семян. Задача фитозэкспертизы семян в лабораторных условиях определить качественный и количественный состав патогенов в той или иной партии семян, часто позволяет выявить инфекцию и в связи с этим выбрать протравитель. Например: для определения поверхностной засоренности семян пшеницы, ячменя и других зерновых культур твердой головней используется метод обмывки семян и центрифугирования. Внешняя и внутренняя инфекция гелиминтоспориоза, фузариоза, альтернариоза, плесневения определяется проращиванием семян в чашках Петри на фильтровальной бумаге [14]. Фитозэкспертизу семян можно проводить в контрольно-семенных инспекциях или районных филиалах ГУ МЦФДиП, которые имеют специалистов по защите растений и в последние годы хорошо снабжаются оборудованием и приборами. Для перехода на дифференцированное протравливание семян с учетом их зараженности комплексом патогенов предпосылки имеются, но к этому еще не полностью готовы товаропроизводители [15].

Таким образом, протравливание семян положительно влияет на перезимовку озимых зерновых культур, предотвращает развитие многих распространенных болезней озимых и яровых культур. При комплексном применении с протравливанием сидерации и минеральных удобрений, а так же последующее опрыскивание посевов, наблюдается прирост урожая.



## Литература

1. Абеленцев В. И. От чего зависит качество обработки семян // Защита и карантин растений. 2005. № 1. С. 46–47. Ил.: граф.
2. Павлова В. В. Протравливание требует разумного подхода : беседа с зав. лаб. с.-х. токсикологии ВНИИ фитопатологии В. В. Павловой. // Защита и карантин растений. 2006. № 8. С. 40–43. Ил.: фот.
3. Буга С. Ф., Жуковский А. Г. Тактика применения протравителей семян озимых культур в Белоруссии // Защита и карантин растений. – 2009. – № 8. – С. 22–25.
4. Садохина Т. П. Химическая защита ярового ячменя // Защита и карантин растений. 2011. № 4. С. 30–32.
5. Мальцев В. Т., Иванова И. А., Дьяченко Е. Н. Влияние минеральных удобрений, извести и сидерации на эффективность протравливания семян зерновых культур // Достижения науки и техники. 2011. № 12. С. 18–19.
6. Бабаянц О. Эффективный протравитель – гарант урожая и его высокого качества // Защита и карантин растений. 2009. № 8. С. 27–29.
7. Мухина М. Ю. Дифференцированный подход к протравливанию семян зерновых культур // Защита и карантин растений. 2005. № 8. С. 19–20. Ил.: 2 табл.
8. Мотовилин А. А., Назарова Л. Н., Корнева Л. Г. Протравливание должно быть окупаемым // Защита и карантин растений. 2006. № 2. С. 22–23.
9. Рязина А. А., Дятлова О. Г. Влияние агрофона возделывания и протравливания семян на поражение яровой пшеницы корневой гнилью // Достижения науки и техники. 2013. № 6. – С. 18–20.
10. Кадорина В. Ф., Васильева О. М., Стрепков Н. В. Средства химизации и защиты растений позволили увеличить урожайность пшеницы в полтора раза // Защита и карантин растений. 2010. № 8. С. 24–25.
11. Таланов И. П. и др. Эффективность различных схем защиты растений на формирование урожайности яровой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2008. № 3. С. 22–23.
12. Губарева С. Н. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя против корневой гнили в Восточном Казахстане // Земледелие. 2013. № 1. С. 40–42.
13. Силаев А. И. Эффективность протравителей // Защита и карантин растений. 2005. № 10. С. 25–26. Ил.: табл.
14. Власенко Н. Г., Слободских А. А., Аносов С. И. Комплексная защита сортов яровой пшеницы от вредителей и болезней // Защита и карантин растений. 2011. № 5. С. 24–26.

## References

1. Abelentsev V. I. What determines the quality of the seed treatment // Plant Protection and Quarantine. 2005. № 1. P. 46–47. IL.: Graph.
2. Pavlova V. V. Etching requires a reasonable approach: a conversation with the head. labs. agricultural Toxicology Research Institute of Phytopathology V. Pavlova // Plant Protection and Quarantine. 2006. № 8. P. 40–43. IL.: Ph.
3. Bug S. F., Zhukovsky A. G. Tactics of the seed dressing of winter crops in Belarus // Plant Protection and Quarantine. 2009. № 8. P. 22–25.
4. Sadokhin T. P. Chemical protection of spring barley // Plant Protection and Quarantine. 2011. № 4. P. 30–32.
5. Maltsev V. T., Ivanov I. A., Dyachenko E. N. Influence of fertilizers, lime and green manuring on the effectiveness of seed treatment of cereals // Advances in science and technology. 2011. № 12. P. 18–19.
6. Babayants O. Effective protectant – the guarantor of the crop and its high quality // Protection and plant quarantine. 2009. № 8. P. 27–29.
7. Mukhina M. Yu differentiated approach to seed treatment of cereals // Plant Protection and Quarantine. 2005. № 8. P. 19–20. IL.: Table 2.
8. Motovilina A. A., Nazarova L. N., Korneva L. G. Etching should be bankable // Plant Protection and Quarantine. 2006. № 2. P. 22–23.
9. Ryazin A. A., Dyatlova O. G. Influence of soil fertility and growing seed treatment to kill the spring wheat root rot // Advances in science and technology. 2013. № 6. P. 18–20.
10. Kadorina V. F., Vasiliev O. M., Strepkov N. V. Means chemicals and plant protection allowed to increase wheat yields in half // Plant Protection and Quarantine. 2010. № 8. P. 24–25.
11. Talanov I. P. et al. The effectiveness of different plant protection schemes on the formation yields of spring wheat // Grain farming. 2008. № 3. P. 22–23.
12. Gubaryov S. N. Effectiveness of pre-sowing treatment of barley against root rot in Eastern Kazakhstan // Crop. 2013. № 1. P. 40–42.
13. Silaev, A. I. Efficiency protectants // Plant Protection and Quarantine. 2005. № 10. P. 25–26. IL.: Table.
14. Vlasenko N. G., Slobodskov A. A., Anosov S. I. Comprehensive protection for spring wheat varieties from pests and diseases // Plant Protection and Quarantine. 2011. № 5. P. 24–26.

15. Койшибаев М. Протравливание семян – важное профилактическое мероприятие // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 33–35.

15. Koishibaev M. Seed treatment – an important preventive measure // Plant Protection and Quarantine. 2008. № 2. P. 33–35.

УДК 582.542.2

Волкова В. В.

Volkova V. V.

## НОВЫЕ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ РОДА *CAREX* L. НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

### NEW LOCATIONS OF RARE SPECIES OF THE GENUS *CAREX* L. NA TERRITORY CISCAUCASIA

Определены новые места произрастания редко встречающихся видов рода *Carex* L. Установили, что *Carex vaginata*, *C. secalina* на указанных территориях не произрастают, *C. stenophylla* является доминантом. *Carex halleriana* являясь кальцепетрофильным видом произрастает около леса в равнинно-луговом флорценоэлементе.

**Ключевые слова:** осоки, гляциальные реликты, места произрастания.

Specified new place of growth rare species of the genus *Carex* L. Established that *Carex vaginata*, *Carex secalina* in these areas does not grow, *Carex stenophylla* is dominant. *Carex halleriana* being calzipetrophilous views there are about forests in lowland meadow floricelele.

**Key words:** sedges, glacial relicts, the locus.

**Волкова Валентина Валентиновна** – научный сотрудник ГНУ «Ставропольский ботанический сад им. В. В. Скрипчинского» Ставропольского НИИРСХ Россельхозакадемии, г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-414-13-08  
E-mail: lotos026@mail.ru

**Volkova Valentina Valentinovna** – research associate SSI «Stavropol botanical garden. V. V. Skripchinskogo» «Stavropol Agricultural Research Institute of the RAAS, Stavropol  
Tel.: 8-903-414-13-09  
E-mail: lotos026@mail.ru

**Р**од *Carex* L. является наиболее крупным среди высших растений. Осоки принимают значительное участие в формировании растительного покрова, играют важную роль в биосфере [1]. В результате многочисленных экспедиций в районы Предкавказья удалось определить виды, нуждающиеся в охране. Для восстановления природных популяций необходимо уточнить современный видовой состав рода *Carex*, определить новые места их произрастания, изучить структуру и экологии сохранившихся природных популяций. Объектом являются виды рода *Carex*, произрастающие на территории Предкавказья. Исследования проводились по методикам: фенологических наблюдений [4], классификация жизненных форм Раункиера [7]. Распространение видов приводится согласно схеме флористических районов Предкавказья, разработанной А. Л. Ивановым [2]. Основная номенклатура приведена в соответствии с последней сводкой Черепанова [6], название видов по Егоровой [1]. Использовались данные гербарных материалов ГНУ СБС имени В. В. Скрипчинского, Ставропольского государственного музея-заповедника, СКФУ.

Виды рода распределены на территории Предкавказья неравномерно в связи с физико-географическими особенностями территории. Они объединяются в группы со сходной экологией [2]. Для уточнения и выявления новых мест произрастания редко встречающихся видов рода *Carex* на терри-

тории Предкавказья в 2010 году начато изучение их биоморфологических и экологических особенностей.

*Carex pseudocyperus* L. (О. ложносыть) – Голарктический географический тип. Гидрофит, криптофит, растущий по берегам рек, озёр, в лесу около ручьев, встречается редко. Нами подтверждено нахождение вида в районе Таманского полуострова, Русского леса, на мелководье Кравцова озера. Имеются единичные экземпляры высотой до 60 см, в генеративном состоянии 7 экземпляров, вегетативном – 2, ювенильных не наблюдается. Нуждается в охране.

*Carex secalina* Willd. ex Wahlenb. (О. ржаная) – Евро-Сибирский географический тип. Гигрофильный гемикриптофит, растёт по влажным берегам, встречается редко. По литературным данным произрастает в окрестностях Сенгилеевского озера, города Ставрополя, в Архиерейском лесу [3]. Нами не найден на указанных территориях, что даёт возможность предположить, что вид поменял ареал произрастания или исчез.

*Carex depressa* Link. (О. трансильванская) – Субсредиземноморский географический тип. Равнинный, лесной гемикриптофит, произрастает в буково-грабово-дубовых лесах, распространение редкое. По литературным данным произрастает в окрестностях Ставрополя [1]. Нами подтверждено нахождение вида на территории Русского леса. Встречается редко единичными экземплярами (5 шт / 10 м<sup>2</sup>), ювенильные особи не обнаружены. Популяция не устойчива, нуждается в охране.

*Carexserotina* Merat. (О. поздняя) – Палеарктический географический тип. Гидрофильный гемикриптофит растёт на болотистых лугах, песчаных берегах водоёмов, встречается редко. По гербарным образцам Лаговского, Егорова [1] указывает, что *C. serotina* произрастает в окрестностях города Ставрополя и по дороге к селу Хаджа – Маха [1]. В течение четырёх лет мы не нашли этот вид в окрестностях города Ставрополя, что даёт возможность усомниться в гербарных образцах Лаговского, нами подтверждено нахождение *C. serotina* на территории Дагестана в Кизлярском районе.

*Carex lasiocarpa* Ehrh. (О. волосистоплодная) – гляциальный реликт III категории, занесён в Красную книгу Ставропольского края [4]. Палеарктический географический тип. Гидрофит, криптофит растёт в тени деревьев, по берегам водоёмов, болотам [3]. Установлены новые места произрастания осоки в районах озёр Кравцова, Сенгилеевского, популяции динамично развиваются.

*Carex depauperata* Curt. (О. обеднённая) – гляциальный реликт III категории, занесённый в Красную книгу Ставропольского края [5]. Европейский географический тип. Лесной гемикриптофит, растёт в широколиственных лесах. Установлено нахождение осоки на территории Русского леса, популяция динамично развивается, занимает площадь около 50 м<sup>2</sup>, подвергается воздействию антропогенного фактора.

*Carex vaginata* Tausch. (О. влагалищная) – Голарктический географический тип. Гидрофильный гемикриптофит, растёт на болотистых лугах, по берегам водоёмов, ручьев. По данным Танфильева, Кононова [3] осока отмечена в районе Новомарьевских лиманов. В течение трёх лет мы не нашли этот вид на указанной территории. В связи с антропогенными факторами, вид поменял ареал произрастания или исчез.

*Carex panicea* L. (О. просьяная) – гляциальный реликт III категории, занесён в Красную книгу Ставропольского края [5]. Палеарктический географический тип. Гидрофильный гемикриптофит растёт по берегам рек, во влажных, болотистых местах. Обнаружены единичные экземпляры в районе Новомарьевских лиманов. Изучая популяцию в течение 2010–2013 г. установили, что она не устойчива, в связи с интенсивной эксплуатацией человеком лиманов.

*Carex halleriana* Asso. (О. Галлера) – Средиземноморский географический тип. Кальцепетрофильный гемикриптофит, растёт в засушливых зонах на каменистых, сухих склонах, встречается редко. В 2012 году при обследовании Апанасенковского и Ипатовского районов нами обнаружена осока в районе села Айгурский на склоне около водонапорной башни. Сообщество занимает площадь 3 м<sup>2</sup> в типично-злаковой степи. *Poa bulbosa* L. (Cop<sup>2</sup>), *C. stenophylla* Wahlenb. (Cop<sup>2</sup>), *C. halleriana* Asso. (Sp), *Astragalus lehmannianus* Bunge (Sol), *Artemisia austriaca* Jacq. (Cop<sup>2</sup>), *Stipa ucrainica* P. Smirn. (Cop<sup>2</sup>), *S. lessingiana* Trin. et Rupr. (Cop<sup>2</sup>). Высота растений 20 см. Популяция устойчивая, наблюдаются растения разного возраста. В 2014 году при обследова-

нии Новомарьевской поляны нами найден данный вид. Интересно отметить, что являясь кальцепетрофильным видом, произрастает около леса в равнинно-луговом флороценоэлементе, популяция устойчива. Вид нуждается в охране.

*Carex ericetorum* Pollich. (О. верещатникова) – гляциальный реликт III категории, занесён в Красную книгу Ставропольского края [5]. Евро-Сибирский географический тип. Равнинный гемикриптофит растёт на сухих склонах, в песках, встречается очень редко. Установлено новое место произрастания вида на территории горы Куцай на открытых склонах высота растений 10–15 см, в ассоциации *Pinus setum*, популяция устойчива, наблюдаются особи разного возраста с высотой растений 25 см. Отмечено, что у мешочков редкое опушение, отсутствующее у некоторых образцов.

*Carex acuta* L. (О. острая) – Евро-Сибирский географический тип. Гидрофильный криптофит, растёт на лугах, болотах, встречается редко. Произрастает только на территории Кравцова озера, популяция устойчива, занимает площадь 10 м<sup>2</sup>, вид нуждается в охране.

*Carex paniculata* L. (О. метельчатая) – Европейский географический тип. Гидрофильный криптофит, растёт по берегам водоёмов на болотистых местах, встречается редко. Нами установлено нахождение вида на затопляемых участках и на мелководье водохранилища Сенгилеевского, популяция не устойчива, вид нуждается в охране.

*Carex stenophylla* Wahlenb. (О. узколистная) – Субтуранский географический тип. Степной, полупустынный гемикриптофит, ксерофит, растёт на сухих степных пастбищах, встречается редко. Нами установлено произрастание *C. stenophylla* в окрестностях сёл: Рожино, Арзгир, Степное, Вишневый, Петропавловского, Дивного, Воздвиженского, Красный Маныч, Айгурский, балки Максала, реки Айгурки. На этих территориях *C. stenophylla* является доминантом, присутствуют особи разного возраста.

*Carex physodes* Bieb. (О. вздутая) – туранский географический тип. Псаммофильный гемикриптофит, растущий в пустынных песках, встречается редко. Нами определено место произрастания *C. physodes* в окрестностях села Кара-Тюбе, популяция не устойчива, вид нуждается в охране.

Можно отметить, что на территории Предкавказья произрастают четыре вида рода *Carex*, которые являются гляциальными реликтами III категории. Определены новые места произрастания *C. lasiocarpa* L., *C. depauperata* Curt., *C. panicea* L., *C. ericetorum* Pollich., *C. pseudocyperus* L., *C. depressa* Link., *C. serotina* Merat., *C. halleriana* Asso, *C. acuta* L., *C. paniculata* L. В течение четырёх лет мы не обнаружены *C. vaginata* Tausch., *C. secalina* Willd. ex Wahlenb. на указанных территориях, скорее всего виды поменяли ареалы произрастания или исчезли. Антропогенный фактор ведёт к уменьшению численности популяций. Исследования в этом направлении будут продолжены.

**Литература**

1. Егорова Т. В. Осоки (Carex L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1999. С. 772.
2. Иванов А. Л. Конспект флоры Ставрополя. Ставрополь : Изд-во СГУ, 2001. С. 200.
3. Танфильев В. Г. Каталог дикорастущих растений Ставропольского края. Ставрополь, 1987. С. 116.
4. Клейн, Роберт М. Методы исследования растений. М. : Наука, 1980. Красная книга Ставропольского края. Т. 1. – Ставрополь : Полиграфсервис, 2002. С. 384.
5. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мирисемья, 1995. С. 992.
6. Raunkir Ch. Life-form, genus area and number of species. Botaniske Studier, J. H. Schultz Forlag, Kobenhavn, 1937, 5. hfte (ed C. Raunkir). P. 343–356.

**References**

1. Egorova T. Sedge (Carex L.) of Russia and adjacent states (the former USSR) / Egorova T. St. Petersburg: 1999, p. 772.
2. Ivanov AL Abstract flora Stavropol. - Stavropol Univ SSU, 2001 - p. 200.
3. Tanfil'ev VG catalog of wild plants of the Stavropol Territory. - Stavropol, 1987 a. P.116.
4. Klein, Robert M. Methods for Plant Research, Moscow: Nauka, 1980, The Red Book of the Stavropol Territory. T. 1 - Stavropol Univ Polygraphservice, 2002, p 384.
5. Cherepanov S. K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). St. Petersburg : Mirisemya, 1995. P. 992.
6. Raunkir Ch. Life-form, genus area, and number of species. Botaniske Studier, J. H. Schultz Forlag, Kobenhavn, 1937, 5. hfte (ed C. Raunkir). P. 343–356.



УДК 551.509.22 (470.67)

**Гасанов Г. Н., Асварова Т. А., Гаджиев К. М.**

Hasanov G. N., Asvarova T. A., Gadjiyev K. M.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТЕРЕСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИКАСПИЯ

### ENVIRONMENTAL FACTORS OF FORMATION OF PRODUCTIVITY OF PASTURE ECOSYSTEMS OF THE TEREK-KUMA LOWLAND OF PRECASPIAN

Приведены результаты исследований по продуктивности и видовому составу пастбищных экосистем при различных сочетаниях экологических факторов, рассчитаны интегралы засухливости и увлажненности в различные по климатическим условиям периоды и годы исследований, коэффициенты использования ФАР фитоценозами.

**Ключевые слова:** интеграл засухливости, интеграл увлажненности, продуктивность, видовой состав фитоценоза, коэффициент использования ФАР.

**Гасанов Гасан Никиевич –**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
зав. лабораторией биогеохимии  
ПИБР ДНЦ РАН,  
г. Махачкала  
Тел.: 8-960-421-40-86  
E-mail: nikuevich@mail.ru

**Асварова Татьяна Азимовна –**

кандидат биологических наук  
научный сотрудник лаборатории биогеохимии  
ПИБР ДНЦ РАН, г. Махачкала  
Тел.: 8-928-286-68-53  
E-mail: tatacvar@mail.ru

**Гаджиев Камилль Магомедович –**

кандидат сельскохозяйственных наук,  
младший научный сотрудник лаборатории биогеохимии  
ПИБР ДНЦ РАН,  
г. Махачкала  
Тел.: 8-928-555-53-72

The results of studies on the productivity and species composition of pasture ecosystems at various combinations of environmental factors, calculated integrals of aridity and of moisture in various climatic conditions the periods and years of research, the coefficients of the use of FAR of phytocenoses.

**Key words:** integral aridity, integral moisture, productivity, species composition of phytocenosis, coefficient of the use of FAR.

**Hasanov Hasan Nikuevich –**

Doctor in Agriculture  
Head of the Laboratory of Biogeochemistry  
PIBR DSC RAS, Professor  
Makhachkala  
Tel.: 8-960-421-40-86  
E-mail: nikuevich@mail.ru

**Asvarova Tatiana Azimovna –**

Ph.D in Biology  
Researcher Laboratory biogeochemistry PIBR DSC RAS,  
Makhachkala  
Tel.: 8-928-286-68-53  
E-mail: tatacvar@mail.ru

**Gadjiyev Kamill Magomedovich –**

Doctor in Agriculture  
Junior Researcher, Laboratory of Biogeochemistry PIBR  
DSC RAS, Ph.D in agricultural,  
Makhachkala  
Tel.: 8-928-555-53-72

**П**рикаспий в настоящее время признается деградирующим регионом биосферы в силу утраты и ослабления почвенным покровом своих естественных экологических функций, прогрессирующего вторичного засоления, ощелачивания и загрязнения почв, возрастающего преобладания литогенных процессов над педогенными [10]. Климат территории характеризуется как континентальный с жарким сухим летом и холодной зимой. Годовая сумма осадков колеблется от 150 до 320 мм, а испаряемость достигает 1300–1600 мм. Максимальная температура воздуха в июле-августе 40–45°C, относительная влажность воздуха в эти месяцы снижается до 10–15 %, мм, 55 дней в году дуют сильные (> 15 м/сек) иссушающие юго-восточные ветры, из остальных 310 дней – 110 со скоростью более 4–5 м/сек. В почвенном покрове преобладают светло-каштановые почвы преимущественно легко-гранулометрического состава различной степени засоленности [2].

Продуктивность этих пастбищ может колебаться, в зависимости от режима использования пастбищ, от 1,6 до 4,4 ц/га воздушно-сухой массы [8], от стадии развития процесса опустынивания – от 1–3 до 5–6 ц/га [6], от почвенных разностей даже одного и того же типа – от 5,2–5,4 ц/га (светло-каштановая солончаковатая) до 7,2–8,1 ц/га (светло-каштановая солонцеватая) [12]. На территории Ергененской возвышенности и Прикаспийской низменности Республики Калмыкия, урожайность фитоценозов в зависимости от состава растительных ассоциаций отклоняется от 1,4 до 17,1 ц/га [5].

Однако, в последние 50–60 лет в динамике климатических условий определилось значительное смягчение [3]. Согласно принятой в нашей стране классификации аридности территорий (4) КУ за второе шестидесятилетие укладывается в диапазоне для сухих (аридных) областей, в первом пятидесятилетии он имел показатель, характерный для экстрааридных (очень сухих) областей (0,11).

Рассмотрим, как отразилось смягчение климатических условий на продуктивности пастбищных фитоценозов в Терско-Кумской низменности и использования ими фотосинтетически активной радиации за 2011–2013 гг.

### Материалы и методы

Объект исследований – светло-каштановая карбонатная солончаковая почва Кочубейской биосферной станции (КБС) на территории Терско-Кумской низменности. Плотность слоя почвы 0–30 см  $1,14 \text{ г/см}^3$ , наименьшая влагоемкость (НВ) – 27,8 %; гумус – 1,12 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 1,11 мг/100г,  $\text{K}_2\text{O}$  – 20,12 мг/100 г почвы. Тип засоления по горизонтам почвы меняется от сульфатно-хлоридного до хлоридно-сульфатного, степень засоления – от слабого в верхних слоях до сильного в нижележащих.

Расчет коэффициента использования ФАР проводился, используя формулу А. А. Ничипоревича [9] для определения теоретически возможной урожайности растений:

$$Y = R \times 10^8 \times K / 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2 \quad (1),$$

Для расчета коэффициента использования ФАР формула имеет вид:

$$K = Y \times 10^2 \times 4 \times 10^3 \times 10^2 / R \times 10^8 \quad (2),$$

Где  $Y$  – биологический урожай абсолютно сухой надземной массы, ц/га;  $R \times 10^8$  – количество ФАР, поступающей на 1 га за период вегетации растений, ккал;  $K$  – запланированный коэффициент использования ФАР, %;  $4 \times 10^3$  – количество энергии, выделяемой при сжигании 1 кг сухого вещества биомассы, ккал/кг;  $10^2$  – перевод кг в ц продукции.

При проведении расчетов продолжительность вегетационного периода растений рассчитывалась, исходя из дат перехода среднесуточной температуры воздуха через  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Поступление ФАР на  $1 \text{ см}^2$  почвы за год в рассматриваемой низменности – 50,87 ккал (213,23 КДж), в том числе по месяцам (ккал): январь – 0,59, февраль – 1,99, март – 3,82, апрель – 5,97, май – 7,27, июнь – 8,48, июль – 7,84, август – 6,22, сентябрь – 4,59, октябрь – 2,57, ноябрь – 1,19, декабрь – 0,34 [3,4].

Климатограммы за эти годы нами составлены по методу Вальтера [14], в которых, в засушливые периоды кривая температур воздуха располагается над кривой осадков, во влажные, наоборот, кривая осадков размещается выше кривой температур.

Для оценки параметров уравнения множественной регрессии использовали метод наименьших квадратов в матричном виде [7].

Запасы надземного растительного вещества учитывались по методике А. А. Титляновой [9]. Названия видов растений даны по С. К. Черепанову [13].

### Результаты исследований

Климатические условия за годы наших исследований были типичными для условий Терско-Кумской низменности. КУ соответствовал многолетнему значению – 0,11 (отклонения  $\pm 0,01$ ), а в 2011 г. превысил его на 0,03.

Согласно результатам наших наблюдений, наиболее значимыми для достижения высокой продуктивности эфемеров синузии в рассматриваемых условиях являются осадки за апрель и май. Температура воздуха за эти месяцы также благоприятствует формированию фитомассы растений. Соответственно по месяцам она составила: в 2011 г. 9,2 и  $18,4^\circ\text{C}$ , в 2012 г. – 15,1 и  $20,9^\circ\text{C}$ , в 2013 г. – 12,2 и  $20,0^\circ\text{C}$ . За указанные месяцы в 2011 г. выпало 85 мм осадков, в 2012 г. – 25,3 мм, в 2013 г. – 40,0 мм, то есть, в первый год исследований сумма осадков превысила показатели двух последующих лет в 3,4 и 2,1 раза. Между суммой осадков за апрель–май и урожайностью надземной фитомассы эфемеров и эфемероидов существует прямая коррелятивная связь, которая в 2011 г. имела сильную ( $r=0,89$ ), а в два последующих года – среднюю ( $r=0,43$  и  $0,35$ ) степень выраженности.

Интеграл увлажненности  $\int_a^b \max(W(t) - T(t), 0) dt$  за те же месяцы в 2011 г. составил 29,8. В 2012 и 2013 гг. кривая увлажненности опускалась ниже кривой среднесуточных температур воздуха, поэтому формировался интеграл засушливости  $\int_a^b \max(T(t) - W(t), 0) dt$  который составил, соответственно по годам 37,3 и 98,9. Разница в его показателях между первым и двумя последующими годами составила 67,1 (2012 г.) и 128,7 (2013 г.) и сказалась существенно на продуктивности эфемеров синузии. Главным образом по этой причине урожайность живой надземной фитомассы за 2012–2013 гг. снизилась по сравнению с 2011 г. соответственно в 9,2 и 1,5 раза (рис. 1).

Доминанты из эфемеров на опытном участке: мятлик однолетний (*Poa annua* L.), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), мортук восточный (*Eremopyrum orientale* (L.) Jaub. Et Spach.), костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), костер кровельный (*Anisanthae tectorum* L.), полевичка малая (*Eragrostis minor* Host.), из крестоцветных – бурачок пустынный (*Alussum desertorum* Stapf.).

Осадки в первых двух декадах июня в 2011 г. не обеспечили заметного прироста фитомассы. К этому времени урожай эфемеров уже был сформирован и существенную прибавку к нему осадки этого периода не могли дать. А высокие  $t^\circ\text{C}$  воздуха в течение этого и двух последующих месяцев (соответственно 24,3; 27,9 и  $24,9^\circ\text{C}$ ) способствовали интенсивной потере влаги выпавших осадков, поскольку испаряемость по тем же месяцам составила 291; 337 и 293 мм, КУ 0,08; 0,04 и 0,18. Поэтому суммарная урожайность разнотравья и солянок в последующие месяцы вегетации всего 8,9 ц/га – 67 % к урожайности эфемеров и эфемероидов. В 2012 г. интеграл засушливости составил 37,3, испаряемость увеличилась на 67 мм, КУ уменьшился в 5 раз (табл. 1). Такие условия способствовали подъему водорастворимых солей к верхнему горизонту почвы и существенному

изменению видового состава фитоценозов. Содержание  $\text{Cl}^-$  в слое 0–20 см по сравнению с тем же периодом 2011 г. увеличилось в 3,9 раз,  $\text{SO}_4$  – в 1,7 раз. В метровом слое сумма солеобразующего иона  $\text{Cl}^-$  увеличилась в 2,2 раза,

$\text{SO}_4$  – в 1,4 раза. Если в 2011 г. степень засоленности почвы в слое 0–35 см характеризовалась как слабая [1], то в 2012 г. – как средняя при одном и том же хлоридно-сульфатном типе засоления.

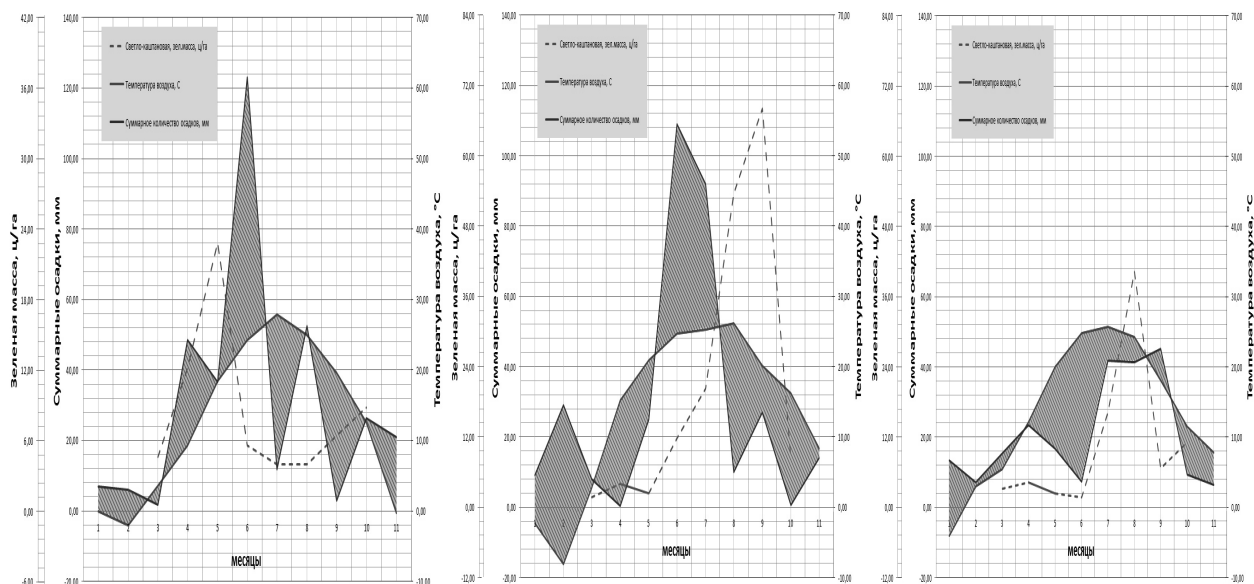


Рис. 1. Климатограммы и динамика накопление живой надземной фитомассы (в переводе на воздушно-сухую) в 2011– 2013 гг. Штриховка над линией сремесячных температур воздуха – увлажненный период, под линией – засушливый период.

Таблица 1. Динамика экологических факторов и содержания вредных солей (мг-экв./100г) в горизонтах А (0-8см) и В1 (9-20см) светло-каштановой почвы за 2011-2013гг.

| Время года, слой почвы, см | 2011 г.                                                                            |                    |                  |                                  |                                       | 2012 г.                                                              |                    |                  |                                  |                                       | 2013 г.                                                               |                    |                  |                                  |                                       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Весна, апрель-май          | 1 – 85 мм; 2 – 13,8 <sup>0</sup> С; 3 – 73 %; 4 – 135 мм; 5 – 0,30; 6а – 15,7ц/га* |                    |                  |                                  |                                       | 1-25мм;2-18,0 <sup>0</sup> С;3– 61 %; 4–202 мм; 5–0,06; 6а - 1,7ц/га |                    |                  |                                  |                                       | 1-40мм; 2-16,4 <sup>0</sup> С; 3– 64 %; 4– 178мм; 5-0,10; 6а-10,7ц/га |                    |                  |                                  |                                       |
|                            | ионы                                                                               |                    |                  | отношение                        |                                       | Ионы                                                                 |                    |                  | Отношение                        |                                       | Ионы                                                                  |                    |                  | отношение                        |                                       |
|                            | $\text{Cl}^-$                                                                      | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Cl}^-$                                                        | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Cl}^-$                                                         | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ |
|                            | 0,21                                                                               | 1,50               | 0,50             | 0,14                             | -1,00                                 | 0,82                                                                 | 1,62               | 0,56             | 0,51                             | -1,06                                 | 0,39                                                                  | 1,38               | 0,55             | 0,28                             | -0,83                                 |
|                            | 0,30                                                                               | 0,85               | 0,50             | 0,35                             | -0,35                                 | 0,88                                                                 | 1,77               | 0,59             | 0,50                             | -1,18                                 | 0,37                                                                  | 1,48               | 0,59             | 0,25                             | -0,89                                 |
| Лето, июль-август          | 1 – 64 мм; 2 – 27,4 <sup>0</sup> С; 3 – 58 %; 4 – 315 мм; 5 – 0,11; 6б – 8,9ц/га   |                    |                  |                                  |                                       | 1-102мм;2-25,8 <sup>0</sup> С;3– 62 %;4– 275мм;5-0,21; 6б-68,5       |                    |                  |                                  |                                       | 1-83мм; 2-25,0 <sup>0</sup> С; 3– 59 %; 4– 355мм; 5-0,11; 6б-36,3     |                    |                  |                                  |                                       |
|                            | ионы                                                                               |                    |                  | отношение                        |                                       | Ионы                                                                 |                    |                  | отношение                        |                                       | Ионы                                                                  |                    |                  | отношение                        |                                       |
|                            | $\text{Cl}^-$                                                                      | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Cl}^-$                                                        | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Cl}^-$                                                         | $\text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++}$ | $\text{Cl}^- : \text{SO}_4^{--}$ | $\text{Ca}^{++} \pm \text{SO}_4^{--}$ |
|                            | 0,96                                                                               | 1,82               | 0,56             | 0,50                             | -1,26                                 | 0,28                                                                 | 0,82               | 0,65             | 0,34                             | -0,17                                 | 0,41                                                                  | 0,89               | 0,63             | 0,46                             | -0,26                                 |
|                            | 0,87                                                                               | 1,41               | 0,63             | 0,61                             | -0,78                                 | 0,38                                                                 | 0,87               | 0,59             | 0,44                             | -0,28                                 | 0,46                                                                  | 0,95               | 0,71             | 0,48                             | -0,24                                 |
| 0–8 см<br>9–20 см          |                                                                                    |                    |                  |                                  |                                       |                                                                      |                    |                  |                                  |                                       |                                                                       |                    |                  |                                  |                                       |

\*1 –  $\Sigma$  осадков; средние значения: 2 – температуры воздуха; 3.-относительной влажности воздуха; 4. – испаряемости; 5 – коэффициента увлажнения; 6а.-урожайности фитомассы эфемеров и эфемероидов; 6а.-урожайности фитомассы разнотравья и солянок

Обратная картина наблюдалось за эти же годы в летний период. В засушливые месяцы 2011 г. (июль-август) иона  $\text{Cl}^-$  в том же слое 0–20 см, где сосредоточена основная масса корней, содержалось 2,30 мг-экв./100 г, а в 2012 г. – в 1,6 раза меньше, соотношение  $\text{Cl}^-:\text{SO}_4$  – соответственно в 1,24 и 0,59 тип засоления слоя

почвы 0–8 см в первом случае характеризовался как сульфатно-хлоридный, во втором – как хлоридно-сульфатный. Очевидно, увеличение содержания ионов  $\text{Cl}^-$  и его соотношения к  $\text{SO}_4$  выдержали только некоторые представители разнотравья и солянок в 2012 г. Особенно выделялся буйным ростом курай-солянка грузинская

(*Salsolaiberica* Sennenet Pai). В период с августа по октябрь в фитомассе встречались и другие представители солянок – солянка южная (*Salsola australis* R. Br.), петросимония супротиволистная (*Petrosimonia oppositifolia* Pall.), петросимония трехтычинковая (*Petrosimonia triandra* Pall.). Но, доля курая в суммарной фитомассе была преобладающей – соответственно 53,6–68,1 ц/га. Надземная фитомасса солянок в 2012 г. превысила показатель 2011 г. в 20,1 раз. Такого обилия растений (60–76 экз./м<sup>2</sup>) курая, такого интенсивного роста (до 1,0–1,2 м) и формирования фитомассы, как в 2012 г., ранее в рассматриваемых условиях не наблюдалось, хотя очаги их встречались ежегодно на значительных площадях. Биологическая особенность этого растения, очевидно, такова, что засушливый период в апреле-мае (интеграл засушливости 37,3) и последующая оптимизация условий увлажнения, способствуют достижению высокой его продуктивности. Урожайность зеленой фитомассы во второй половине лета 2012 г. увеличилась и за счет разнотравья, из семейства

сложноцветных – полыни таврической (*Artemisia taurica* Willd.) и Лепха (*Artemisia lercheana* Web. ex Stechm.), из маревых – лебеды татарской (*Atriplex tatarica* L.), из злаковых – житняка пустынного (*Agropyron desertorum* (Fisch. Ex Link) Schult.).

Экологические условия функционирования экосистем в 2013 г. занимают промежуточное положение между двумя предшествовавшими годами исследований. Это касается и климатических условий, и содержания солеобразующих ионов в почве, и урожайности фитомассы. Таким образом, формирование фитомассы и ее видового состава на территории Терско-Кумской низменности является результатом совокупного действия различных экологических факторов, основными из которых являются: осадки, температура воздуха, ее относительная влажность, испаряемость, коэффициент увлажнения, а также степень и химизм засоления почвы. Зависимости между указанными факторами выражаются следующими уравнениями множественной регрессии:

для эфемерово-сингузии –  $Y = 17,13 + 0,0425X_1 + 0,0087X_2 - 4,66X_3 - 20,65X_4 + 0,6X_5$ ;

для разнотравья и солянок –  $Y = 9,65 + 0,18X_1 - 0,0147X_2 - 15,54X_3 + 45,78X_4 - 21,44X_5$ ,

где  $Y$  – урожайность воздушно-сухой фитомассы, ц/га;  $X_1$  – осадки за вегетационный период, мм;  $X_2$  – испаряемость, мм;  $X_3$  – КУ;  $X_4$  – содержание Cl<sup>-</sup> в слое 0–20 см, мг-экв./100 г почвы;  $X_5$  – соотношение Cl<sup>-</sup>:SO<sub>4</sub><sup>-</sup> – в слое 0–20 см.

Для оценки эффективности использования пастбищным фитоценозом ФАР, надо знать продолжительность его вегетационного периода и количество калорий, поступающей на поверхность почвы за этот период. По средним многолетним данным продолжительность вегетационного периода пастбищных фитоценозов в районе Кочубея составляет 260 дней (с 27 марта по 15 ноября). За годы проведения наших исследований, переход указанной температуры

воздуха через  $\pm 5^\circ\text{C}$  в 2011 г. отмечен 15 марта и 2 ноября, в 2012 г. – 24 марта и 30 ноября, в 2013 г. 1 марта и 27 ноября. Продолжительность вегетационного периода пастбищных экосистем составили по годам 232–274 суток, количество ФАР, поступившей на 1 см<sup>2</sup> почвы за эти годы – 50,00; 50,00 и 52,96 ккал. Коэффициенты использования ФАР пастбищными фитоценозами на светло-каштановой почве, пользуясь этими данными и формулой (2), даны в таблице 2.

Таблица 2. Продолжительность периода с температурой воздуха выше  $5^\circ\text{C}$ , количество ФАР, поступающей на 1 см<sup>2</sup> и коэффициент использования ФАР пастбищными фитоценозами на светло-каштановой почве Кочубейской биосферной станции за 2011–2013 гг.

| год     | продолжительность периода с $t^{10}\text{C}$ воздуха выше $5^\circ\text{C}$ (день) | количество ФАР, поступающей на 1 см <sup>2</sup> за этот период, ккал | коэффициент использования ФАР, всего | в том числе |                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------|
|         |                                                                                    |                                                                       |                                      | эфемерами   | разнотравьем и солянками |
| 2011    | 232                                                                                | 50,00                                                                 | 0,20                                 | 0,13        | 0,07                     |
| 2012    | 251                                                                                | 50,00                                                                 | 0,57                                 | 0,01        | 0,56                     |
| 2013    | 274                                                                                | 52,96                                                                 | 0,36                                 | 0,08        | 0,28                     |
| среднее | 252                                                                                | 50,99                                                                 | 0,38                                 | 0,08        | 0,30                     |

В зависимости от климатических условий года пастбищные фитоценозы используют 0,20–0,57 % ФАР. Доля эфемеров и эфемероидов из этого количества составляет в среднем за годы исследований около 20 %, остальные 80 % – разнотравья и солянок, основная часть из которых приходится на солянку грузинскую (курай) – плохо поедаемое животными и ме-

нее ценное в кормовом отношении растение. Однако, учитывая толерантность растения и большую вегетативную массу, создаваемую на засоленных почвах, на наш взгляд, перспективным является продолжение дальнейших исследований с солянкой грузинской в направлении установления ее фитомелиорирующей роли в рассматриваемых условиях.



**Заключение**

1. Смягчение климатических факторов на территории Терско-Кумской низменности способствует повышению продуктивности светло-каштановой почвы в наиболее благоприятные периоды и годы до 15 ц/га воздушно-сухой массы эфемеров и эфемероидов при стечении следующих экологических факторов в течение апреля–мая: осадки 80–85 мм, среднесуточная температура воздуха – 15–16°C, относительная влажность воздуха 70–73 %, испаряемость 130–140 мм, КУ 0,30, интеграл увлажненности периода достигает 29,8. При таких климатических условиях степень засоления слоя почвы 0–35 см классифицировалась как слабая, тип засоления хлоридно-сульфатный. Коэффициент использования ФАР только эфемеровой синузией составил 0,13 %, а всей фитомассой за вегетационный период – 0,20 %. Ухудшение гидротермических показателей в этот же период в 2012 г. (сумма осадков 25–26 мм, относительная влажность воздуха 61 %, КУ 0,06, среднесуточная температура воздуха 18,0°C, испаряемость 200–202 мм, интеграл засухливости 37,3) приводит к увеличению содержания ионов Cl<sup>-</sup> в том же

слое почвы до 0,82–0,85 мг-экв, снижению урожайности фитомассы до 1,7 ц/га и коэффициента использования ФАР до 0,01 %.

2. Увеличение количества осадков в июле–августе до 102 мм, даже при высоких среднесуточных температурах воздуха (25–26°C) и испаряемости (275 мм), способствует сохранению высокого показателя КУ (0,21), снижению содержания Cl<sup>-</sup> в слое 0–20 см до 1,40 мг-экв./100 г во второй половине лета. Такие условия благоприятно переносят разнотравье и солянки (преимущественно солянка грузинская) и формируют до 69,5 ц/га фитомассы. Коэффициент использования ФАР достигает 0,57. Задача дальнейших исследований заключается в том, чтобы оценить фитомелиорирующую роль этого растения на засоленных почвах Прикаспия.
3. В обычные по климатическим условиям годы (2013 г.), когда атмосферные осадки в течение вегетационного периода распределяются относительно равномерно, урожайность эфемеров и эфемероидов составляет 10,7 ц/га, разнотравья и солянок – 36,3 ц/га, коэффициент использования ФАР за вегетационный период достигает 0,36, доля эфемеровой синузии – всего 22,6 %.

**Литература**

1. Базилевич Н. И., Панкова Е. И. Инструкция по учету засоленных почв / Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР. Почвенный институт им. В. В. Докучаева. М. : Гипроводхоз. 1968. 50 с.
2. Баламирзоев М. А., Аджиев А. М., Мирзоев Э. М.-Р., Муфараджев К. Г. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала, 2008. 336 с.
3. Гасанов Г. Н., Мусаев М. Р., Абдурахманов Г. М., Курбанов С. А., Аджиев А. М. Фитомелиорация засоленных почв Западного Прикаспия. М. : Наука, 2004. 270 с.
4. Гасанов Г. Н. Основы систем земледелия Западного Прикаспия. Махачкала. 2008. 263 с.
5. Джапова Р. Р. Динамика растительного покрова Ергененской возвышенности и Прикаспийской низменности в пределах Республики Калмыкия : автореф. д-ра дис. М. : МГУ, 2007. 47 с.
6. Залибеков З. Г. Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. М., 2000. 219 с.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высшая школа, 1980. 293 с.
8. Муратчаева П. М.-С., Хабибов А. Д. О состоянии растительного покрова зимних пастбищ равнинного Дагестана в зависимости от режима использования // Современные наукоемкие технологии. 2008. № 2. С. 92–93.

**Reference**

1. Bazilevich N. I. Pankov E. I. User account saline soils / Ministry of Land Reclamation and Water Resources of the USSR. Soil Institute V. V. Dokuchaev. M. : Giprovodkhoz, 1968. 50 p.
2. Balamirzoev M. A., Adzhiev A. M. Mirzoev E. M.-R., Mufaradzhev K. G. Soil Dagestan. Environmental aspects of their management. Mahachkala, 2008. 336 p.
3. Hasanov G. N., Musayev M. R., Abdurakhmanov G. M., Kurbanov S. A., Adzhiev A. M. Phytomelioration saline soils of the Western Caspian. M. : Nauka, 2004. 270 p.
4. Hasanov G. N. Basics of Agriculture Western Caspian. Makhachkala, 2008. 263 p.
5. Dzhapova R. R. Dynamics of vegetation Ergenskoy hills and the Caspian lowlands within the Republic of Kalmykia : author's abstract of Doctor. Theses. M. : Moscow State University, 2007. 47 p.
6. Zalibekov Z. G. Desertification processes and their impact on soil. M. : Russian Academy of Sciences, 2000. 219 p.
7. Lakin G. F. Biometrics. M. : Higher School, 1980. 293 p.
8. Muratchaeva P. M.-S., Habibov A. D. On the state of vegetation winter pastures flat Dagestan depending on usage // Modern high technologies. 2008. № 2. P. 92–93.
9. Nichiporovich A. A. Ways to improve the pro-



9. Ничипорович А.А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах /А.А. Ничипорович. В кн.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд. АН СССР. 1963. С. 5-36.
10. Стасюк Н.В. Динамика почвенного покрова дельты Терека. Махачкала. 2005. 193 с
11. Титлянова А.А. Продуктивность травяных экосистем//Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности/Под ред. В.Б. Ильина. Наука:Сиб.отд.-е. 1988. С.109-127.
12. Усманов Р.З. Экологическая оценка и научные основы восстановления природного потенциала деградированных почв Северо-Западного Прикаспия/Авт. докт. дисс, Махачкала. 2009. 46с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука. 1981. 510 с.
14. Walter H. D. 1964. Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen. Jena. Verlag Gustav Fischer Verlag. 1964. Vol. 1. 551 p.
- ductivity of plant photosynthesis in crops // Photosynthesis and plant productivity issues. M. : Izd. USSR Academy of Sciences, 1963. P. 5–36 .
10. Stasiuk N. V. Dynamics of soil Terek delta. Makhachkala, 2005. 193 p.
11. Titlyanova A. A. Productivity of grassland ecosystems // Biological productivity of grass ecosystems. Geographical patterns and ecological features / Ed. V. B. Ilyin. Novosibirsk : Nauka. Sib. Division., 1988. P. 109–127 .
12. Usmanov R. Z. Environmental assessment and scientific basis of the natural potential recovery of degraded soils of the North–West Caspian : author's abstract of doctor diss. Makhachkala, 2009. 46 p.
13. Cherepanov S. K. Vascular plants of the USSR. L. : Nauka, 1981. 510 p.
14. Walter H. D. 1964. Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. Die tropischen und subtropischen Zonen. Jena. Verlag Gustav Fischer Verlag. 1964. Vol. 1. 551 p.

УДК 639.1.055.36 (470.630)

**Билько М. В., Лысенко И. О.**

Bilko M. V., Lysenko I. O.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ДЕГРАДАЦИИ ТРАВЯНИСТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (ООПТ) СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

### DEFINITION OF VEGETATION DEGRADATION HERBAL PROTECTED AREAS (PAS) STAVROPOL UPLAND

**Аннотация:** изучено состояние травянистой растительности на территориях заказников юго-западной части Ставропольской возвышенности. Сделана их сравнительная оценка на основе определения степени деградации фитоценозов. Установлено, что средневзвешенная степень деградации растительности заказников юго-западной части Ставропольской возвышенности характеризует ее как слабодegradированную – 2,1.

**Ключевые слова:** заказник, травянистая растительность, фитоценоз, деградация растительности.

**Abstract:** In the article it is explored the state of herbaceous vegetation in the reserve south-western part of the Stavropol Upland. Comparative assessment is made on the basis of determining the degree of degradation phytocenoses. It's found that the average degree of degradation of vegetation reserves the southwestern part of the Stavropol Upland characterizes it as slightly degraded – 2.1.

**Key words:** nature reserves, herbaceous vegetation, phytocenosis, vegetation degradation.

**Билько Марина Васильевна** – аспирант кафедры экологии и ландшафтного строительства  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 89187719843  
E-mail: bilko.marina@yandex.ru

**Bilko Marina Vasilevna** – post-graduate student of Department of Ecology and Landscape Construction  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 89187719843  
E-mail: bilko.marina@yandex.ru

**Лысенко Изольда Олеговна** – доктор биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства  
Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-72-50  
E-mail: eco-agro@mail.ru

**Lysenko Izolda Olegovna** – Doctor of Biology, Docent of Department of Ecology and Landscape Construction  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-72-50  
E-mail: eco-agro@mail.ru

**М**ногие природные и антропогенные факторы являются причиной изменения растительности и фитоценозов не только в урбозкосистемах экосистемах, но и на особо охраняемых природных территориях.

Особо охраняемые природные территории юго-западной части Ставропольской возвышенности представлены степными биотопами. Как известно, степные экосистемы являются наиболее трансформированной человеком. В настоящее время они представлены мелкими, разрозненными участками, вкрапленными в ландшафты, занятые пашнями, залежами, скотобойными пространствами и инфраструктурными комплексами. Современное состояние растительности степных заказников Ставропольского края обусловило актуальность изучаемой темы (Кабельчук Б. В., Лысенко И. О., Билько М. В., 2013; Кабельчук Б. В., Лысенко И. О., 2013; Кабельчук Б. В., 2013).

Цель исследования – дать сравнительную оценку растительности особо охраняемых природных территорий центральной части Ставро-

польской возвышенности на основе определения степени ее деградации.

Характеристика объекта исследования. Объекты исследования – государственные природные заказники краевого значения: «Беспутская поляна», «Вишневая поляна», «Бучинская поляна», «Новомарьевская поляна», «Гора Бударка», «Кравцово озеро», «Вшивое озеро», «Приозерный».

По биоразнообразию растительного компонента луговые степи Ставрополья самые богатые в России. Разнотравно-дерновинно-злаковые степи приурочены в основном к склоновым местообитаниям, в них доминируют главным образом дерновинные злаки – *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, виды перистых ковылей. По разнообразию и биопродуктивности этот тип степи несколько уступает луговым степям. Обе экосистемы – важная определяющая часть степной формации изучаемых ООПТ.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в юго-западной части Ставропольской возвышенности на особо охраняемых природных территориях заказни-

ков краевого значения: «Беспутская поляна», «Вишневая поляна», «Бучинская поляна», «Новомарьевская поляна», «Гора Бударка», «Кравцово озеро», «Вшивое озеро», «Приозерный».

Травянистую растительность особо охраняемых природных территорий изучали в вегетационный период 2013 и 2014 гг. на основе экспедиционных выездов. Работа выполнена по методике «Экологическая оценка состояния ООПТ регионального значения», (Бузмаков С. А. и др., 2011) с поправками. Учетные площадки закладывались как в типичных местах степных экосистем заказников. Растительность в разных частях одной охраняемой территории может иметь различное состояние, поэтому для достоверности исследований, выделяли наиболее однородные участки ООПТ – базовые экосистемы.

Основными критериями для определения степени деградации травянистой растительности стали: учет обилия и соотношения в сообществах аборигенных и синантропных видов, определяющих степень деградации сообществ; жизненное состояние (жизненность) видов в локальных популяциях; нарушенность растительного покрова.

#### Результаты исследований.

Изучение состояния растительности является важным индикаторным механизмом для установления степени трансформации природных экосистем, их мониторинга, а следовательно, своевременного принятия мер для сохранения и восстановления.

Пользуясь методикой С. А. Бузмакова с соавторами (2011), проводили сравнительную оценку состояния растительности особо охраняемых природных территорий юго-западной части Ставропольской возвышенности на предмет их деградации, табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка состояния растительности особо охраняемых природных территорий юго-западной части Ставропольской возвышенности, баллы

| № п/п | Название заказника    | Учет обилия и соотношения в сообществах аборигенных и синантропных видов | Жизненное состояние (жизненность) видов в локальных популяциях | Нарушенность растительного покрова |
|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1     | Беспутская поляна     | 2                                                                        | 3                                                              | 4                                  |
| 2     | Вишневая поляна       | 3                                                                        | 5                                                              | 3                                  |
| 3     | Бучинская поляна      | 1                                                                        | 0                                                              | 0                                  |
| 4     | Новомарьевская поляна | 2                                                                        | 2                                                              | 3                                  |
| 5     | Гора Бударка          | 1                                                                        | 1                                                              | 1                                  |
| 6     | Кравцово озеро        | 2                                                                        | 2                                                              | 2                                  |
| 7     | Вшивое озеро          | 3                                                                        | 4                                                              | 3                                  |
| 8     | Приозерный            | 1                                                                        | 1                                                              | 1                                  |

Степень деградации растительности на ООПТ (OR) – средневзвешенная величина, которая определяется по формуле:

$$O_R = \sum (O_{r1} \cdot D_{бэ1} \dots O_{rm} \cdot D_{бэn}) \quad (1)$$

где  $O_R$  – средневзвешенная степень деградации растительности;

$O_r$  – степень деградации растительности в пределах базовой экосистемы;

$D_{бэ}$  – доля площади базовой экосистемы от общей площади ООПТ.

Данные для сравнения степеней деградации представлены в таблице 2 (Бузмаков С. А. и др., 2011).

Таблица 2 – Степень деградации растительности, баллы

| Степень деградации экосистем | Характеристика растительности                                        |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 0 – <1                       | Недеградированные. Фоновое состояние, воздействия отсутствуют        |
| 1 – <2                       | Очень слабо деградированные. Изменения растительности незначительные |
| 2 – <3                       | Слабо деградированные. Растительность явно изменена                  |
| 3 – <4                       | Средне деградированные. Растительность существенно изменена          |
| 4 – <5                       | Сильно деградированные. Растительность радикально изменена           |
| 5                            | Очень сильно деградированные. Растительность существенно нарушена    |

Проведенные исследования позволили установить, что состояние растительности ООПТ изменяется от очень слабodeградированного до сильно деградированного. Средневзвешенная степень деградации по изучаемой территории юго-западной части Ставропольской возвышенности равна 2,1 балла.

Очень сильно деградирована растительность на территории заказников «Вишневая поляна», «Беспутская поляна» и травянистых фитоценозах заказника «Вшивое озеро». В наиболее выгодном положении находится растительный покров заказников «Бучинская поляна», «Гора Бударка» и «Приозерный».

Изучение факторов, способствующих нарушению растительного покрова заказников, свидетельствует о том, что чаще всего причинами деградации растительных сообществ становятся: механические повреждения и синантропизация в результате рекреационного воздействия.

В целом, установлено, что деградация растительности обусловлена следующими факторами: рекреационный, сельскохозяйственный, транспортный, селитебный, палы.

Выводы. Средневзвешенная степень деградации растительности заказников юго-западной части Ставропольской возвышенности характеризует ее как слабодegradированную.

Растительность подвержена действиям как природных, так и антропогенных факторов. В

результате наблюдаются увеличение синантропных видов в аборигенных сообществах; ухудшение жизненного состояния видов в локальных популяциях; нарушенность растительного покрова.

### **Литература**

1. Бузмаков С. А., Овеснов С. А., Шепель А. И., Зайцев А. А. Экологическая оценка состояния особо охраняемых природных территорий регионального значения : методические указания // Геогр. вестн. 2011. № 2. С. 49–59.
2. Кабельчук Б. В., Лысенко И. О., Билько М. В. Применение ландшафтно-экологического принципа для оценки показателей особо охраняемых природных территорий (ООПТ) (на примере заказников Ставропольского края) // Вестник АПК Ставрополья. 2013. № 1 (9). С. 103–106.
3. Кабельчук Б. В., Лысенко И. О. Анализ современного состояния и перспективы развития особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Ставропольского края // Вестник АПК Ставрополья. 2013. № 1 (9). С. 100–102.
4. Кабельчук Б. В. Роль особо охраняемых территорий (ООПТ) в сохранении биологического разнообразия на Ставрополье // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий и сохранение биологического разнообразия : матер. Междунар. науч.-практич. конф. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. С. 5–11.

### **References**

1. Buzmakov S. A., Ovesnov S. A., Shepel A. I., Zaytsev A. A. Environmental assessment of protected areas of regional significance: Guidelines // Geogr. vestn. 2011. № 2. P. 49–59.
2. Kabelchuk B. V., Lysenko I. O., Bilko M. V. Application of landscape ecological principles for assessing the Protected Areas (PAs) (for example, reserves the Stavropol Territory) // Bulletin AIC Stavropol. 2013. № 1 (9). P. 103–106.
3. Kabelchuk B. V., Lysenko I. O. Analysis of the current state and prospects of development of protected areas (PAs), Stavropol Territory // Bulletin AIC Stavropol. 2013. № 1 (9). P. 100–102.
4. Kabelchuk B. V. The role of protected areas (PAs) in the conservation of biological diversity in the Stavropol Territory // Sustainable development of specially protected areas and biodiversity conservation : mater. Intern. Scientific-practical. conf. Stavropol, AHRUS Stavropol State Agricultural University, 2013. P. 5–11.

УДК 338.43(470.630)

**Мандра Ю. А., Доронин Б. А.**

Mandra Yu. A., Doronin B. A.

## ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

### THE VALUING THE ENVIRONMENTAL ASPECTS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

В статье представлены результаты ранжирования экологических аспектов деятельности сельскохозяйственного предприятия. Авторами показано, каким образом коэффициент приоритетности экологических аспектов может быть применен в разработке природоохранных мероприятий.

**Ключевые слова:** экологический аспект, экологический менеджмент, сельскохозяйственное предприятие, ранжирование.

The article presents the results of the ranking of environmental performance of the agricultural enterprises. The authors show how the rate of priority environmental aspects can be applied to the development of environmental measures.

**Key words:** environmental aspect, environmental management, agricultural enterprise, ranking.

**Мандра Юлия Александровна** – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь

**Доронин Борис Алексеевич** – доктор экономических наук, профессор кафедры «Финансы, кредит и страховое дело» Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь

**Mandra Yuliya** – Ph.D. in Biology  
Docent of Ecology and Landscape Building department, Stavropol State Agrarian University, Stavropol

**Doronin Boris** – Ph.D. in Economics  
Professor of Finance, Credit and Insurance Department, Stavropol State Agrarian University, Stavropol

**О**бщеизвестным фактом является то, что экологически безопасное функционирование любого объекта невозможно без выявления основных источников загрязнения окружающей среды и оценки экологического риска. Сельскохозяйственное производство – не исключение [5, 8].

Согласно требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2007, первоначальным этапом построения системы экологического менеджмента (СЭМ) является идентификация экологических аспектов – элементов деятельности организации, которые могут взаимодействовать с окружающей средой [3]. В свою очередь, российское законодательство предусматривает три основных типа негативного воздействия на окружающую среду (НВОС): выбросы и сбросы загрязняющих веществ (ЗВ), размещение отходов [1]. Таким образом, негативное воздействие на окружающую среду сельскохозяйственного предприятия является результатом действия конкретного экологического аспекта.

Важно отметить, что в большинстве случаев за результат идентификации экологических аспектов, российские компании принимают результаты инвентаризации отходов производства и потребления, выбросов и сбросов ЗВ. Иными словами, выполняется минимум, установленный государством [5]. Сертификация же системы экологического менеджмента – дело добровольное и эффективность его зависит от точности выявления и ранжирования экологических аспектов. Перед предприятием стоит

основная задача – определить, какие из экологических задач требуют первоочередного решения, то есть какие экологические аспекты наиболее значимы в данный промежуток времени.

ООО «Красная звезда» является типичным представителем сельскохозяйственного предприятия, основными видами деятельности которого являются выращивание растениеводческой продукции, а также разведение сельскохозяйственных животных [7]. Предприятие планирует внедрить СЭМ, в связи с чем требуется идентификация и оценка приоритетности его экологических аспектов.

Первоначально, в целях настоящей работы, были выявлены типы негативного воздействия на окружающую среду, характерные для объекта исследования.

В результате инвентаризационных работ было выявлено, что загрязнение атмосферного воздуха происходит 5 стационарными источниками (автостоянка, сварочный пост, 2 навозохранилища, пекарня), из которых атмосферу поступает 22 наименования вредных веществ.

Воздействие на водные объекты и рельеф местности главным образом проявляется через неорганизованный сброс загрязняющих веществ с водонепроницаемых поверхностей предприятия.

В соответствии с результатами проведенной инвентаризации основными источниками (процессами) образования отходов на предприятии ООО «Красная звезда» являются: эксплуатация автотранспорта; производственная деятельность;



содержание коней на МТФ; содержание и убой МРС; жизнедеятельность сотрудников; уборка складских помещений; уборка асфальтобетонной территории; сварочные работы; деятельность пекарни. В результате деятельности предприятия образуется 23 вида отхода различного морфологического состава и класса опасности.

Таким образом, экологическими аспектами для ООО «Красная звезда» являются загрязняющие вещества, содержащиеся в поступающих в окружающую среду выбросах, сбросах и отходах производства.

Для построения эффективной экологической политики и разработки плана природоохранных мероприятий нами были определены приоритетность и значимость выявленных экологических аспектов для сельскохозяйственного предприятия. В своих исследованиях мы основывались на методике, предложенной М. Ф. Богатыревым и А. М. Богатыревым [4]. В связи с этим, нами были приняты следующие критерии оценки:

1) М – масса ЗВ, поступающего в окружающую среду, т/год;

2) С – предельно-допустимое содержание загрязнителя в водной и воздушной средах (ПДК);

3) N – сумма платы за НВОС, рассчитанная согласно требованиям постановления Правительства РФ № 344 от 12.06.2003 г., с учетом коэффициентов инфляции на 2014 год [2].

4) А – коэффициент опасности экологического аспекта, который мы принимали в градации, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Градация коэффициентов экологической опасности (А) для различных типов НВОС

| Тип негативного воздействия на окружающую среду |   |                                        |   |                                             |   |
|-------------------------------------------------|---|----------------------------------------|---|---------------------------------------------|---|
| выбросы ЗВ                                      |   | сбросы ЗВ                              |   | размещение отходов                          |   |
| класс опасности загрязняющего вещества          | A | класс опасности загрязняющего вещества | A | Класс опасности отхода для окружающей среды | A |
| IV                                              | 1 | IV                                     | 1 | V                                           | 1 |
| III                                             | 2 | III                                    | 2 | IV                                          | 2 |
| II                                              | 3 | II                                     | 3 | III                                         | 3 |
| I                                               | 4 | I                                      | 4 | II                                          | 4 |
|                                                 |   |                                        |   | I                                           | 5 |

В связи с тем, что выбранные нами критерии оценки имеют разные единицы измерения, по выше указанной методике мы перевели их в безразмерные относительные коэффициенты по формулам:

$$K_1 = \frac{M_i}{\sum M}, \quad K_2 = \frac{C_i}{\sum C}, \quad K_3 = \frac{N_i}{\sum N},$$

Полученные результаты по каждому направлению негативного воздействия ООО «Красная звезда» на компоненты окружающей среды приведены в таблицах 2–4.

Таблица 2 – Реестр экологических аспектов воздействия на атмосферный воздух в результате деятельности ООО «Красная звезда»

| Экологический аспект      | Критерии оценки значимости экологического аспекта |                |                      |                |                     |                |                          |
|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------------------|
|                           | объем выброса ЗВ                                  |                | ПДК <sub>мр</sub>    |                | сумма платы за НВОС |                | коэф-т эколог. опасности |
|                           | M, т/год                                          | K <sub>1</sub> | C, мг/м <sup>3</sup> | K <sub>2</sub> | N, руб./год         | K <sub>3</sub> |                          |
| Азот (IV) оксид           | 0,040                                             | 0,0395         | 0,085                | 0,0046         | 9,31                | 0,0144         | 3                        |
| Сера диоксид              | 0,004                                             | 0,0039         | 0,50                 | 0,0270         | 0,30                | 0,0005         | 2                        |
| Углерод оксид             | 0,306                                             | 0,3024         | 5,00                 | 0,2695         | 0,82                | 0,0013         | 1                        |
| Углерод (Сажа)            | 0,004                                             | 0,0039         | 0,15                 | 0,0081         | 0,58                | 0,0009         | 2                        |
| Бензин                    | 0,014                                             | 0,0139         | 5,00                 | 0,2695         | 2,57                | 0,0040         | 1                        |
| Керосин                   | 0,015                                             | 0,0148         | 1,20                 | 0,0647         | 0,17                | 0,0003         | 2                        |
| Железа оксид              | 0,001                                             | 0,0010         | 0,04                 | 0,0022         | 0,19                | 0,0003         | 2                        |
| Марганец и его соединения | 0,000                                             | 0              | 0,01                 | 0,0005         | 0,00                | 0              | 3                        |
| Аммиак                    | 0,166                                             | 0,1640         | 0,20                 | 0,0108         | 38,62               | 0,0598         | 1                        |
| Сероводород               | 0,098                                             | 0,0968         | 0,008                | 0,0004         | 112,67              | 0,1744         | 3                        |
| Фенол                     | 0,011                                             | 0,0109         | 0,01                 | 0,0005         | 33,61               | 0,0520         | 3                        |
| Альдегид пропионовый      | 0,071                                             | 0,0702         | 0,01                 | 0,0005         | 65,11               | 0,1008         | 2                        |
| Капроновая кислота        | 0,104                                             | 0,1028         | 0,01                 | 0,0005         | 190,75              | 0,2952         | 2                        |
| Метилмеркаптан            | 0,001                                             | 0,0010         | 0,00                 | 0              | 91,70               | 0,1419         | 1                        |
| Диметилсульфид            | 0,082                                             | 0,0810         | 0,08                 | 0,0043         | 9,54                | 0,0148         | 1                        |
| Диметиламин               | 0,047                                             | 0,0464         | 0,005                | 0,0003         | 86,21               | 0,1334         | 3                        |
| Пыль меховая              | 0,011                                             | 0,0109         | 0,03                 | 0,0016         | 3,35                | 0,0052         | 1                        |
| Этанол                    | 0,032                                             | 0,0316         | 5,00                 | 0,2695         | 0,06                | 0,0001         | 1                        |
| Ацетальдегид              | 0,001                                             | 0,0010         | 0,01                 | 0,0005         | 0,09                | 0,0001         | 3                        |
| Этановая кислота          | 0,003                                             | 0,0029         | 0,20                 | 0,0108         | 0,47                | 0,0007         | 2                        |
| Пыль мучная               | 0,001                                             | 0,0010         | 1,00                 | 0,0539         | 0,06                | 0,0001         | 1                        |
| Всего:                    | 1,012                                             | X              | 18,55                | X              | 646,18              | X              | X                        |

Таблица 3 – Реестр экологических аспектов воздействия на водные объекты в результате деятельности ООО «Красная звезда»

| Экологический аспект | Критерии оценки значимости экологического аспекта |                |         |                |                     |                |                          |
|----------------------|---------------------------------------------------|----------------|---------|----------------|---------------------|----------------|--------------------------|
|                      | масса сброса ЗВ                                   |                | ПДК     |                | сумма платы за НВОС |                | Козф-т эколог. опасности |
|                      | М, т/год                                          | K <sub>1</sub> | С, мг/л | K <sub>2</sub> | N, руб./год         | K <sub>3</sub> |                          |
| Взвешенные вещества  | 1,368                                             | 0,9600         | 250     | 0,8621         | 7349,60             | 0,8607         | 1                        |
| БПК                  | 0,043                                             | 0,0302         | 30      | 0,1034         | 57,44               | 0,0067         | 2                        |
| Нефтепродукты        | 0,014                                             | 0,0098         | 10      | 0,0345         | 1132,33             | 0,1326         | 3                        |
| Всего:               | 1,425                                             | X              | 290     | X              | 8539,37             | X              | X                        |

Таблица 4 – Реестр экологических аспектов воздействия – отходов производства и потребления ООО «Красная звезда»

| Экологический аспект                                                                              | Критерии оценки значимости экологического аспекта |                |                                    |                |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------|--------------------------|
|                                                                                                   | масса образования отходов                         |                | сумма платы за размещение отходов* |                | Козф-т эколог. опасности |
|                                                                                                   | М, т/год                                          | K <sub>1</sub> | N, руб./год                        | K <sub>3</sub> |                          |
| Ртутные лампы люминесцентные отработанные и брак                                                  | 0,037                                             | 0,0001         | 248,88                             | 0,0079         | 5                        |
| Кислота аккумуляторная серная отработанная                                                        | 0,048                                             | 0,0001         | 158,39                             | 0,0050         | 4                        |
| Масла моторные отработанные                                                                       | 3,46                                              | 0,0058         | 7612,76                            | 0,2406         | 3                        |
| Масла трансмиссионные отработанные                                                                | 0,214                                             | 0,0004         | 470,85                             | 0,0149         | 3                        |
| Аккумуляторы свинцовые отработанные не разобранные, со слитым электролитом                        | 0,339                                             | 0,0006         | 745,87                             | 0,0236         | 3                        |
| Обтирочный материал, загрязненный маслами                                                         | 0,033                                             | 0,0001         | 72,61                              | 0,0023         | 3                        |
| Покрышки отработанные                                                                             | 0,268                                             | 0,0005         | 278,27                             | 0,0088         | 2                        |
| Лом черных металлов несортированный                                                               | 1,502                                             | 0,0025         | 40,87                              | 0,0013         | 1                        |
| Лом медных сплавов несортированный                                                                | 0,486                                             | 0,0008         | 13,22                              | 0,0004         | 1                        |
| Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания                                         | 0,657                                             | 0,0011         | 17,88                              | 0,0006         | 1                        |
| Отходы от уборки территории и помещений объектов оптово-розничной торговли промышленными товарами | 78,75                                             | 0,1327         | 2142,63                            | 0,0677         | 1                        |
| Навоз конский перепревший                                                                         | 329,28                                            | 0,5550         | 8959,05                            | 0,2832         | 1                        |
| Навоз от мелкого рогатого скота перепревший                                                       | 172,2                                             | 0,2902         | 4685,22                            | 0,1481         | 1                        |
| Отходы мяса, кожи, прочие части туши от убоя домашних животных.                                   | 0,002                                             | 0,0000         | 0,05                               | 0,0000         | 1                        |
| Содержимое желудка и кишок (каньга)                                                               | 0,034                                             | 0,0001         | 0,93                               | 0,0000         | 1                        |
| Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)                | 5,950                                             | 0,0100         | 6177,96                            | 0,1953         | 2                        |
| Отходы офисной техники                                                                            | 0,060                                             | 0,0001         | 1,63                               | 0,0001         | 1                        |
| Отходы теста                                                                                      | 0,004                                             | 0,0000         | 0,11                               | 0,0000         | 1                        |
| Технологические потери муки                                                                       | 0,001                                             | 0,0000         | 0,03                               | 0,0000         | 1                        |
| Остатки и огарки стальных сварочных электродов                                                    | 0,012                                             | 0,0000         | 0,33                               | 0,0000         | 1                        |
| Шлак сварочный                                                                                    | 0,008                                             | 0,0000         | 8,31                               | 0,0003         | 2                        |
| Всего:                                                                                            | 593,345                                           | X              | 31635,85                           | X              | X                        |

*Примечание:* в расчете суммы платы гипотетически принято, что все отходы предприятия передаются сторонней организации на размещение (без учета обезвреживания и утилизации)

После идентификации экологические аспекты деятельности ООО «Красная звезда» были ранжированы в порядке убывания коэффициента и приоритетности, рассчитываемого по формуле:

$$K = (K_1 + K_2 + K_3) \times A$$

Рассмотрим результаты ранжирования экологических аспектов применительно к конкрет-

ному типу воздействия на окружающую среду. Так, из рисунка 1 следует, что наиболее значимыми экологическими аспектами по критерию их приоритетности в загрязнении воздушного бассейна являются: сероводород, капроновая кислота, углерод оксид, диметиламин, пропионовый альдегид.

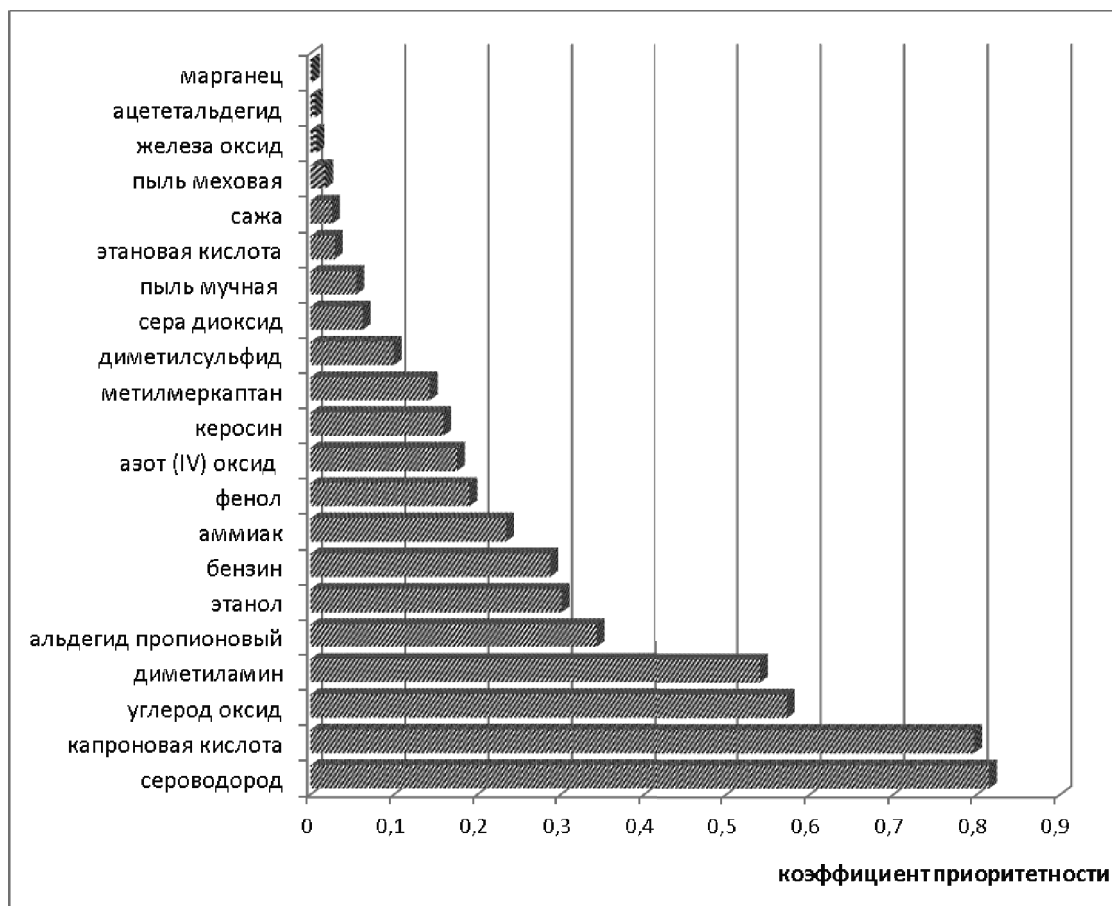


Рисунок 1 – Значения коэффициента приоритетности экологических аспектов воздействия ООО «Красная звезда» на атмосферный воздух

Нами выявлено, что экологические аспекты (загрязняющие атмосферный воздух вещества), имеющие максимальный коэффициент приоритетности, поступают от автостоянки (углерод оксид) и навозохранилищ (сероводород, пропионовый альдегид, капроновая кислота, диметиламин). В связи с этим, предприятию рекомендуется разработать и внедрить программу производственного контроля на указанных источниках.

Следующим типом воздействия является неорганизованный сток с территории предприятия на рельеф местности и в водные объекты. Анализ результатов оценки значимости экологических аспектов (рис. 2) указывает на необходимость снижения объемов взвешенных веществ в стоках предприятия, т.к. коэффициент приоритетности данного аспекта превышает другие в 6 – 7 раз.

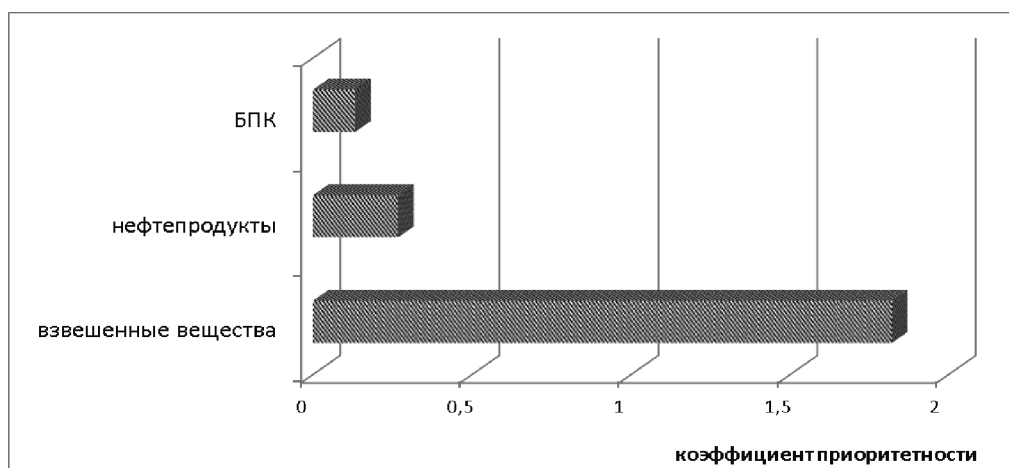


Рисунок 2 – Значения коэффициента приоритетности экологических аспектов воздействия ООО «Красная звезда» на водные объекты и рельеф местности

Наиболее значимыми аспектами отхообразующей деятельности ООО «Красная звезда» являются навоз конский перепревший, навоз мелкого рогатого скота перепревший, масла моторные отработанные, мусор от уборки бытовых помещений, а также отходы от уборки территории (рис. 3).

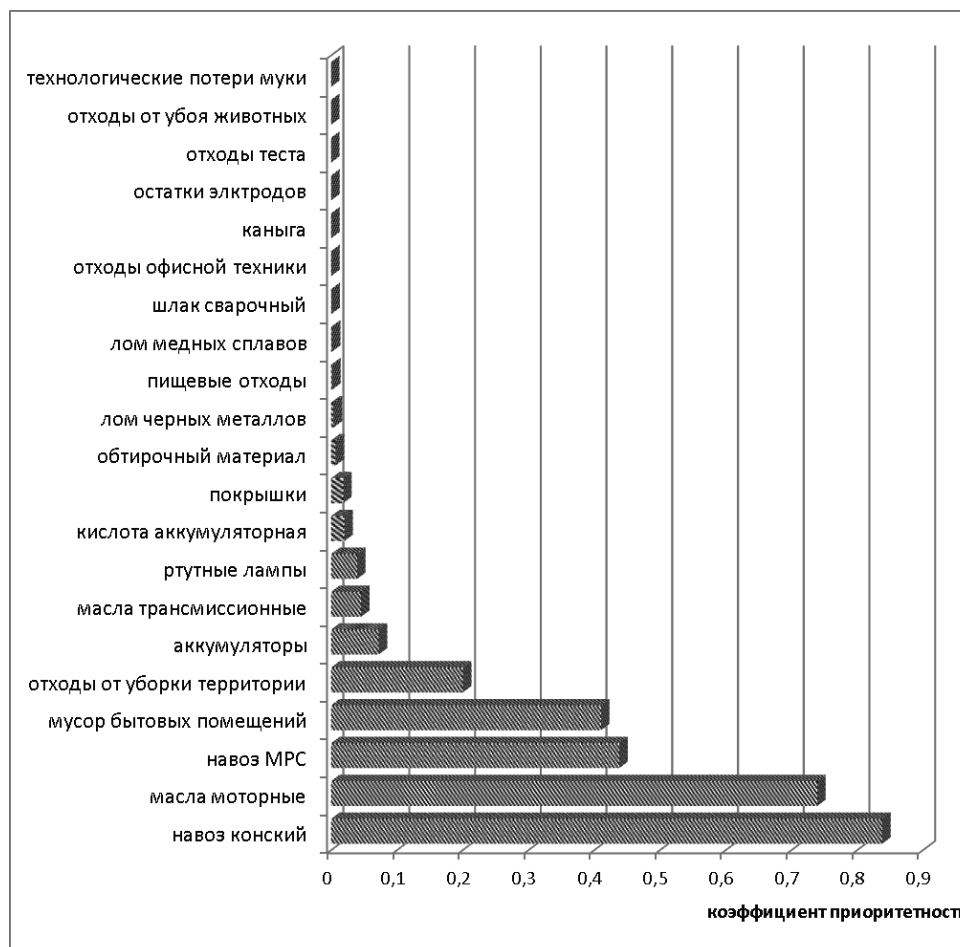


Рисунок 3 – Значения коэффициента приоритетности экологических аспектов отхообразующей деятельности ООО «Красная звезда»

Заметим, что в большинстве своем указанные отходы образуются на тех же источниках, где и происходит выброс приоритетных загрязнителей в атмосферный воздух. Данное обстоятельство подтверждает достоверность полученных результатов.

Таким образом, полученные данные позволяют принять решение о выборе наиболее значимых экологических аспектов сельскохозяйственного предприятия, по которым необходимо проводить первоочередные природоохранные мероприятия для снижения негативного воздействия на окружающую среду.

### Литература

1. Об охране окружающей среды : федер. закон РФ от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // Собр. зак-ва РФ. 2002. № 2. Ст. 133.
2. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления : постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 // Собр. зак-ва РФ. 2003. № 25. Ст. 2528.
3. ГОСТ Р ИСО 14001–2007. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. М., 2007. 29 с.

### References

1. Environmental protection: Feder. law from 10.01.2001 № 7-FZ (ed. by 12.03.2014) // Col. Law RF. 2002. № 2. St. 133; Col. Law RF. 2014. № 11. St. 1092.
2. Standards for emissions of polluting substances in atmospheric air by stationary and mobile sources, discharges of pollutants into surface and underground water bodies, waste disposal of production and consumption : Government resolution of 12.06.2003. № 344 (ed. by 26.12.2013) // Col. Law RF. 2003. № 25. St. 2528; Col. Law RF. 2014. № 2 (p.1). St. 100.
3. GOST R ISO 14001-2007. The environmental management system. Requirements with guidance for use. M., 2007. 29 p.

4. Богатырев М. Ф., Богатырев А. М. Экологические задачи: решение вопроса первоочередности // Вестник ВКГТУ. 2013. № 2. С. 56–61.
5. Доронин Б. А., Чередниченко О. А. Социально-экономическая и экологическая ответственность бизнеса в развитии современной экономики // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 38. № 4. С. 89–94.
6. Котова М. А., Степаненко Е. Е. Возможности повышения эффективности управления природоохранной деятельностью // Стратегия устойчивого развития: актуальные вопросы и тенденции : материалы I Международ. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2013. С. 134–136.
7. Мандра Ю. А., Чесных Н. А., Людвишак Л. Экологические аспекты отхообразующей деятельности сельскохозяйственного предприятия // Аграрная наука, творчество, рост : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК». Ставрополь, 2014. С. 115–118.
8. Окрут С. В., Лысенко И. О. Социальная экология : учебное пособие. Ставрополь, 2006. 188 с.
4. Bogatyrev M. F., Bogatyrev A. M. Environmental challenges: addressing the question of priority // Vestnik of VKSTU. 2013. № 2. P. 56–61.
5. Doronin B. A., Cherednichenko O. A. Social-economic and environmental responsibility in the development of modern economy // Collection of scientific papers Sworld. 2013. T. 38. № 4. P. 89–94.
6. Kotov M. A., Stepanenko E. E. The possibilities of increasing the effectiveness of environmental management // Sustainable development strategy: issues and trends: the material of I International scien. conf. Stavropol, 2013. P. 134–136.
7. Mandra Yu. A., Chesnyh N. A., Lyudvishak L. Environmental aspects of waste of agricultural enterprises // Agricultural science, creativity, growth : the material of IV International. Scien. Conf. Stavropol, 2014. P. 115–118.
8. Okrut S. V., Lysenko I. O. Social ecology: a training manual. Stavropol, 2006. 188 p.



УДК 502.171:332.1(470.630)

**Бинатов Ю. Г., Доронин Б. А., Костюкова Е. И.****Benatov Yu. G., Doronin B. A., Kostyukova E. I.**

## **РАЗВИТИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ**

### **DEVELOPMENT OF A REGIONAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE MODERN ECONOMY**

В статье рассмотрены особенности регионального природопользования в условиях современной экономической действительности. Проведен анализ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации и Ставропольского края. Предложены мероприятия по повышению эффективности экологического развития.

**Ключевые слова:** экологическое развитие, государственная политика, ресурсное обеспечение, окружающая среда

In the article the peculiarities of regional nature management in the conditions of modern economic reality. The analysis of the state policy in the field of ecological development of the Russian Federation and the Stavropol territory. Proposed measures to improve the effectiveness of environmental development.

**Key words:** ecological development, public policy, resources, environment

**Бинатов Юрий Григорьевич** – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652)35-64-40

**Доронин Борис Алексеевич** – доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, кредита и страхового дела Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652)35-75-87  
E-mail: boris\_doronin@mail.ru

**Костюкова Елена Ивановна** – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерский управленческий учет, Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8(962)450-31-80  
E-mail: elena-kostyukova@yandex.ru

**Benatov Yuri Grigorievich** – doctor of economic sciences, professor of department of management Stavropol state agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8(8652)35-64-40

**Doronin Boris Alekseevich** – doctor of economic sciences, professor finance, credit and insurance Stavropol state agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8(8652)35-75-87  
E-mail: boris\_doronin@mail.ru

**Kostyukova Elena Ivanovna** – doctor of economic sciences, professor accounting management accounting, Stavropol state agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8(962)450-31-80  
E-mail: elena-kostyukova@yandex.ru

**А**нализируя современные тенденции развития социально-экономических систем, можно отметить их масштабную трансформацию под воздействием научно-технического и социального прогресса, охватившего практически все сферы человеческой деятельности экологии. Наряду с позитивными тенденциями в регулировании экономики-экологических отношений мировое сообщество постоянно сталкивается с глобальными проблемами и угрозами, вероятность которых возрастает в последние годы. Это подтверждается экологической практикой и результатами научных исследований по данной проблеме.

В современном мире основной конфликт между экономикой и экологией обусловлен тем, что природа циклична, а наши хозяйственные системы линейны. Они забирают ресурсы, трансформируют их в товары плюс отходы, и продают потребителям, которые порождают но-

вые отходы. При этом, решение задачи обеспечения качества воздушного бассейна, охраны и рационального использования водных ресурсов, улучшения использования плодородия земельных ресурсов, повышения эффективности использования охраны лесных и минерально-сырьевых ресурсов усугубляется радиационным загрязнением территорий, что вызывает необходимость инновационных подходов с учетом специфики природопользования.

Анализ свидетельствует о том, что в настоящее время в 40 субъектах Российской Федерации более 54 % городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха. Объем сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты без очистки или недостаточно очищенных, остается высоким. Практически во всех регионах сохраняется тенденция к ухудшению состояния почв и земель. Интенсивно развиваются процессы, ведущие к потере пло-

дорожия сельхозугодий и к выводу их из хозяйственного оборота. Опустыниванием в той или иной мере охвачены 27 субъектов нашей страны на площади более 100 млн. га. Количество отходов, которые не вовлекаются во вторичный хозяйственный оборот, а направляется на размещение, возрастает. При этом условия хранения и захоронения отходов не соответствуют требованиям экологической безопасности.

Уровень выбросов парниковых газов в настоящее время составляет около 70 % от уровня 1990 года. Вместе с тем по уровню углеродоемкости экономики Россия занимает одно из первых мест в мире. Это ведет к фактической консервации технологической отсталости производства, снижению конкурентоспособности российских товаров на мировых рынках и в дальнейшем может привести к трудностям в выполнении международных обязательств по ограничению выбросов парниковых газов.

Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года ориентирована на решение социально-экономических задач, обеспечивающих низкоуглеродное устойчивое развитие, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, реализацию права каждого человека на благоприятную окружающую среду, включая следующие основные направления:

- формирование эффективной системы управления в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- обеспечение экологически ориентированного роста экономики и внедрения экологически эффективных инновационных технологий;
- предотвращение и снижение текущего негативного воздействия на окружающую среду;
- снижение углеродоемкости экономики и реализации мер по адаптации к изменению климата;
- восстановление нарушенных естественных экологических систем;
- обеспечение экологически безопасного обращения с отходами и снижение объемов их образования;
- рост количества людей, имеющих доступ к чистой воде;
- формирование экологической культуры, развитие экологического образования и воспитания;
- обеспечение эффективного участия граждан, общественных объединений, некоммерческих организаций и бизнес-сообщества в решении вопросов, связанных с охраной [4].

В настоящее время основным инновационно-ориентированным документом считается стандарт ISO 14001 – спецификации и руководства по использованию системы экологического менеджмента. Он позволяет любому пред-

приятию сформулировать инновационную экологическую политику в соответствии с требованиями природоохранительного законодательства страны. В стандарте изложены рекомендации в области экологической политики, планирования, целей и задач программы системы экологического менеджмента. Но в соответствии с современными требованиями развития инновационно-экологической политики необходимо не только развивать функции экологического менеджмента. Важно обеспечивать подтверждение соответствия его системы требованиям данного стандарта. Реализация этих требований должна быть обеспечена на базе новой экономической политики, нового качества экономического роста – на базе новой техники, новых технологий.

При этом основными чертами инновационно-экологического производства выступают:

- диверсифицированное производство на базе новых экологических технологий по критерию безотходности производственных процессов;
- производство с развитой научной компонентой, которая позволяет находить не только экологически благоприятные технологии, но и новые подходы к инновационному управлению природопользованием;
- экологическое качество, как определяющий фактор инновационного эколого-экономического развития предприятий и компаний;
- комплексная оценка результатов инновационного развития экологического производства.

В целях развития регионального природопользования в Ставропольском крае принята и действует Стратегия социально-экономического развития до 2020 года и разработана государственная программа в области природопользования и охраны окружающей среды [6], где определен масштабный план экономико-экологических мероприятий, отражающих перспективные ориентиры и направления развития природного комплекса края и конечные его результаты в целом.

Ставропольский край входит в состав Северо-Кавказского экономического региона РФ. Влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду в регионе определяется за последние десять лет (2003 – 2013 гг.) выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух в параметрах 64-77 тыс. т. в год – от стационарных источников и 240-390 тыс. т. – от автотранспорта; ежегодным сбросом загрязненных вод до 180-220 млн. куб. м. В крае наблюдается устойчивый дисбаланс водоснабжения и водоотведения; очистке подвергается менее половины образующихся стоков. Эрозионные процессы отмечаются на 1/4 территории пахотных земель. [3]

Проблемы негативного воздействия природных вод, безопасности гидротехнических сооружений на Ставрополье стоят довольно

остро. Это обусловлено и тем, что водохозяйственный комплекс постоянно испытывает дефицит средств на содержание, развитие и безопасную эксплуатацию. В Ставропольском крае как одном из самых паводкоопасных регионов России затоплению подвергается значительная часть населенных пунктов. [7, с.31]

В характеристике текущего состояния сферы по охране окружающей среды в крае [6, с. 5-10] выделены следующие основные проблемы в области окружающей среды, обусловленные результатами хозяйственной деятельности человека:

- нарушение режима особой охраны в государственных природных заказниках краевого значения;
- угроза исчезновения биологического разнообразия редких и исчезающих видов животных в крае;
- недостаточный уровень технологически взаимосвязанных в крае лесохозяйственных мероприятий;
- негативное воздействие вод;
- загрязнение окружающей среды.

В настоящее время в 26 природных заказниках не проведены работы по комплексному экологическому обследованию и землеустройству, вследствие чего не установлены их границы, режим особой охраны данных заказников не соответствует их фактическому использованию, не дана оценка их современному состоянию. В отношении 49 памятников природы не установлены границы, что не позволяет в полном объеме обеспечивать соблюдение режима их особой охраны. Земли особо охраняемых природных территорий краевого значения, образованных без изъятия земель у собственников, арендаторов, землепользователей, включены в хозяйственный оборот, из-за чего распашка земель, выпас скота, использование удобрений ведут к изменению природных ландшафтов и уничтожению мест обитания животных и мест произрастания растений.

Активная хозяйственная деятельность человека на территории края приводит к нарушению устойчивого функционирования естественных экологических систем, нарушению природных естественных ландшафтов, что крайне негативно повлияло на среду обитания животных и растений. Рациональное использование биоресурсов и сохранение среды их обитания является первоочередной задачей для их устойчивого существования и воспроизводства.

Территория края относится к крайне малолесным районам Российской Федерации. Только 1,5 процента территории края занимают земли лесного фонда края.

Увеличение площади земель лесного фонда края, занятых лесными насаждениями, возможно за счет передачи в государственную собственность края неиспользуемых в производстве и пригодных для облесения земельных участков из всех категорий земель с последующим созданием на них лесных насаждений.

Край входит в пятерку наиболее паводкоопасных регионов Российской Федерации, где затоплению паводковыми водами подвержено 8 городов, 2 поселка городского типа и 44 сельских населенных пункта края. Количество жителей, проживающих на территориях, подверженных негативному воздействию вод, составляет около 240 тыс. человек, затоплению в крае подвержено 577,5 кв. километра земель. Ежегодный средний экономический ущерб от наводнений в крае составляет 300,0 млн рублей.

Основными причинами наводнений в крае являются застройка паводкоопасных территорий и недостаточная обеспеченность поселений края и объектов экономики края сооружениями инженерной защиты. На территории края расположено 4258 тыс. гидротехнических сооружений (в том числе 517 бесхозных), из которых 477 имеют неудовлетворительный уровень безопасности.

Серьезной проблемой является активизация в крае эрозионных процессов в береговой полосе и руслах рек, что приводит к опасному разрушению берегов, выведению из землепользования значительных площадей сельскохозяйственных угодий, развитию оползневой опасности на застроенных территориях края. Широкое распространение приобретает подтопление селитебных территорий и земель сельскохозяйственного назначения в крае. Причинами этого являются следующие факторы: значительный уровень потерь воды при эксплуатации каналов и водохранилищ; утечка воды из технических и коммунально-бытовых сетей; значительный уровень дисбаланса между водопотреблением и водоотведением; отсутствие систем централизованной канализации; ликвидация и нарушение естественных водотоков при бесконтрольном нарушении ландшафтов; отсутствие ливневой канализации в населенных пунктах края. В связи с учащением в крае опасных гидрологических явлений предполагается, что риск наводнений и другого негативного воздействия вод будет усиливаться.

Основой принятия правильных управленческих решений в сфере природоохранной деятельности является наличие объективной комплексной информации о состоянии природных ресурсов, окружающей среды и ее изменениях с учетом антропогенных воздействий. Государственное управление в области природопользования и охраны окружающей среды невозможно без информационного обеспечения. Действующая государственная и территориальная наблюдательная сеть стационарных пунктов наблюдения, расположенных в городах Ставрополе, Невинномысске, Минеральные воды, городах-курортах Пятигорске и Кисловодске, не обеспечивает достоверной информацией о состоянии атмосферного воздуха в крае. В рамках реализации Программы планируется ежегодное ведение на территории края следующих мониторингов:

- государственного мониторинга геологической среды и экзогенных процессов;
- мониторинга подземных вод;
- экологического мониторинга.

Большую угрозу окружающей среде в крае представляют пришедшие в негодность и запрещенные к применению пестициды и минеральные удобрения. Для решения этой проблемы программой предусмотрены мероприятия по транспортировке и утилизации указанных пестицидов и минеральных удобрений.

По результатам регионального рейтинга функциональной эффективности и экологической ответственности бизнеса, проведенного агентством Интерфакс ЭРА за 2012 год, Ставропольский край, при средней эффективности по экономике = 100 %, по эколого–энергетической оценке имеет 57,3 %, а по технологической эффективности – 64,8 %. Первое место в рейтинге занимают регионы, имеющие бизнес с высокой эффективностью (эко–энергетической – до 114 % и технологической – до 113 %), высокими темпами роста эффективности (до 3,5 % в год) и высокой прозрачностью.

Краевые города значительно различаются по степени загрязнения воздушного бассейна. В частности г. Невинномысск длительный период находится в ряде городов России с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой, где выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников с 2000 по 2013 гг. колеблются в пределах 14–20 тыс. т. По данным Ставропольстата, на одного жителя г. Невинномысска приходится 80,4 кг вредных выбросов в атмосферу, г. Буденновска – 70,4 кг, г. Минеральные воды – 16,5 кг, г. Ставрополя – 9,9 кг.

В соответствии с опубликованными в 2013 году данными по качеству жизни экспертов агентства «РИА Рейтинг», по экологическим и климатическим условиям Ставропольский край занял четвертое место, набрав 70,2 баллов из возможных 100. При составлении рейтинга учитывались показатели выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Качество питьевой воды, затраты на охрану окружающей среды, климат. В целом же по качеству жизни в данном рейтинге и рейтинге регионов, составленным организацией «Зеленый патруль», Ставропольский край оказался на 31 месте из 82 регионов.

В целом по краю в динамике наблюдается устойчивый рост антропогенной нагрузки на окружающую среду. Вместе с тем, улавливание и обезвреживание загрязняющих атмосферу веществ, выбрасываемых стационарными источниками снизилась за последние 10 лет (2003 – 2013 гг.) со 106 до 70 тыс. тонн, что составляет более половины отходящих загрязнений; ежегодное использование свежей воды за этот период колеблется в пределах 3,0–3,5 трлн. куб.м.; использование и обезвреживание отходов производства и потребления достигает до 70–80 %. В динамике использования водных ресурсов наблюдается определенная положи-

тельная тенденция – увеличивается забор воды из природных источников для использования, а объем сброса загрязненных вод уменьшается. При этом затраты на мероприятия по охране и рациональному использованию природных ресурсов только за последние пять лет выросли в 1,5 раза, а основные фонды по охране окружающей среды возросли в 1,7 раза. [3]

Руководствуясь исполнением федеральными законами (об охране окружающей среды; в редакции от 23.07.2013 г.) [1] и (об особо охраняемых природных территориях, в редакции от 25.06.2012 г.) [2], в целях повышения уровня экологической безопасности населения и сохранения природных систем постановлением правительства Ставропольского края (от 16.12.2013 № 486-П) была принята государственная программа охраны окружающей среды. [6, с. 81]

Реализация этих мероприятий позволит обеспечить следующие ожидаемые конечные результаты функционирования программы за период 2014–2016 гг. [6, с. 4–5]:

- сохранение площади особо охраняемых природных территорий краевого значения в размере 106822,0 га, на которой обеспечивается их функционирование и режим особой охраны;
- увеличение численности видов животных и растений, занесенных в Красную книгу Ставропольского края, в отношении которых осуществляется государственный мониторинг объектов животного мира, до 90 видов;
- ежегодный общий средний прирост на 1 га покрытых лесной растительностью земель лесного фонда края на 1,8 м<sup>3</sup>/га;
- увеличение зон санитарной охраны водных объектов в крае и обеспечение соблюдения режима использования этих зон;
- увеличение доли водохозяйственных участков в крае, класс качества которых (по индексу загрязнения вод) повысился. В общем количестве водохозяйственных участков в крае, до 35,9 процента;
- обеспечение достоверной информацией о состоянии окружающей среды в крае органов государственной власти Ставропольского края и населения края;
- увеличение доли населения края, проживающего на подверженных негативному воздействию вод территориях, защищенных в результате проведения мероприятий по повышению защищенности от негативного воздействия вод, в общем количестве населения края, проживающего на таких территориях, до 7,6 процента;
- увеличение доли гидротехнических сооружений в крае (в том числе бесхозяйных), приведенных в безопасное техническое состояние, в общем количестве гидротехнических сооружений в крае (в том числе бесхозяйных) с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности, до 4,0 процента;



- повышение защищенности населения края и объектов экономики края от наводнений и другого негативного воздействия вод.

Ресурсное обеспечение по достижению конечных результатов реализации региональной программы по охране окружающей среды в Ставропольском крае представлена в таблице [6, с. 60–71]:

Реализация представленной программы в сфере экологического развития позволит повысить устойчивость экосистем и многих сфер экономики края, сократить потери природных ресурсов, обе-

спечить государственный контроль и надзор, нормирование воздействия за использованием окружающей среды и конституционных прав жителей края на благоприятную окружающую среду.

Постепенный переход хозяйственной деятельности на рельсы экологической устойчивости будет достигнут за счет реализации комплекса институциональных и законодательных мер по обеспечению роста энергоэффективности, развития возобновляемых источников энергии, внедрения мер экономического стимулирования сокращения выбросов, сбросов, образования и утилизации отходов.

Таблица – Ресурсное обеспечение региональной программы по охране окружающей среды в Ставропольском крае

| Программы и мероприятия                                            | Прогнозная оценка расходов, млн. руб. |         |         |                |         |         |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|----------------|---------|---------|
|                                                                    | Федеральный бюджет                    |         |         | Краевой бюджет |         |         |
|                                                                    | 2014 г.                               | 2015 г. | 2016 г. | 2014 г.        | 2015 г. | 2016 г. |
| Охрана окружающей среды                                            | 687                                   | 729     | 589     | 318            | 319     | 327     |
| Развитие особо охраняемых территорий и биологического разнообразия | 0,5                                   | 0,5     | 0,5     | 62             | 62      | 64      |
| в т. ч. охрана:                                                    |                                       |         |         |                |         |         |
| – биологических ресурсов;                                          | 0,1                                   | 0,1     | 0,1     | X              | X       | X       |
| – животного мира;                                                  | 0,2                                   | 0,2     | 0,2     | X              | X       | X       |
| Развитие лесного хозяйства                                         | 98                                    | 98      | 98      | 53             | 53      | 55      |
| Предотвращение паводков и охрана водных объектов                   | 70                                    | 70      | 70      | 63             | 63      | 65      |
| в. ч. охрана Сенгилеевского водохранилища                          | X                                     | X       | X       | 30             | 30      | 30      |
| Мониторинг природных ресурсов                                      | X                                     | X       | X       | 5,3            | 5,3     | 5,3     |
| Защита от наводнений                                               | 500                                   | 541     | 402     | 93             | 93      | 93      |
| Обеспечение реализации программы                                   | 20                                    | 20      | 20      | 43             | 43      | 45      |

Темпы перехода к новой модели развития и, соответственно, снижение негативного воздействия на окружающую среду, существенно зависят от объема инвестиций в разработку и внедрение ресурсосберегающих и экологически эффективных технологий, формирования технологической базы финансовых инструментов ликвидации прошлого экологического ущерба, развитие необходимой инфраструктуры для утилизации и вторичного использования отходов индивидуального потребления и производственной деятельности.

В заключении следует подчеркнуть, что эффективная деятельность в сфере экологического менеджмента должна рассматриваться как основная гарантия экологической безопасности и возможности управления экологическими рисками и угрозами. В этой связи во всей совокупности решения данных проблем, в том числе общей тенденции экологического развития общества, центральное место занимает фактор экологического образования. Ибо наукоемкость экологического образования наряду с новым качеством экономического роста на базе научно-технических нововведений.

### Литература

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 23.07.2013) «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об особо охраняемых природных территориях».
3. О природопользовании и охране окружающей среды Ставропольского края в 2013 г. 160 с.
4. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (раз-

### References

1. Federallawdated 10.01.2002 № 7-FZof 23.07.2013) «Onenvironmentalprotection».
2. Federallawof 14.03.1995 no. 33-FZof 25.06.2012) «On specially protected natural territories».
3. About nature management and environment protection of Stavropol territory in 2013. 160 c.
4. Forecast of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2030 (developed by



- работан Минэкономразвития России) [Электронный ресурс]. URL : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144190/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144190/)
5. Папекон К. В. Экономика природопользования. М. : ТЕИС ТК Велби, 2010. 926 с.
  6. Государственная программа Ставропольского края «Охрана окружающей среды» (в ред. Постановления Ставропольского края от 16.12.2013 № 468-п). 81 с.
  7. Как решаются экологические проблемы в Ставропольском крае. URL : <http://stavropol.bezformata.ru>.
  8. Гришанова С. В., Е. И. Костюкова. Совершенствование инструментов эколого-экономической политики на рынке экологически дифференцированной продукции : монография. Ставрополь : ООО «Бюро новостей», 2011. 56 с.
  9. Гришанова С. В., Костюкова Е. И. Механизмы и инструменты эколого-экономической политики на рынке экологически дифференцированной продукции. KANT 12. 2013.
  10. Гришанова С. В. Моделирование и анализ инструментов эколого-экономической политики в условиях огеополитической конкуренции – Россия и Европа: связь культуры и экономики. Ч. 2. Прага, Чешская республика : Изд-во WORLD PRESS, 2012. 405 с.
5. Papkov K. B. the Kronstadt Economics. M. : Theys the TC Valby, 2010. 926 p.
  6. The state program of Stavropol Krai «On environmental Protection» (in red. of Resolution of the Stavropol territory from 16.12.2013 № 468-p). 81 p.
  7. As in solving environmental problems in Stavropol Krai. URL : // <http://stavropol.bezformata.ru>.
  8. Grishanova S. V., Kostyukova E. I. Improve ecological-economic policy on the market of environmentally differentiated products : monograph. Stavropol : LLC «Bureau of news», 2011. – 56 p.
  9. Grishanova S. V., Kostyukova E. I. Mechanisms and instruments for environmental policy in the market of environmentally differentiated products / Grishanova S. V., KANT 12, 2013.
  10. Grishanova S. V. Modeling and analysis tools ecological-economic policy in conditions of ogeopolitical competition – Russia and Europe: the relationship of culture and Economics-2 Hours. – Prague, Czech Republic : Publishing house of WORLD PRESS s.r., 2012. 405 p.

УДК 332.365

**Воронкова О. Ю.**

Voronkova O. Yu.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

### PROSPECTS FOR THE USE OF FALLOW LAND IN THE CONDITIONS OF ECOLOGIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Проведена количественная оценка залежных и неиспользуемых в сельскохозяйственном производстве пахотных угодий в целом по РФ и Федеральным округам. Обоснована возможность постепенного вовлечения в сельскохозяйственный оборот данных категорий земель в условиях экологизации землепользования

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, экологизация землепользования, неиспользуемая пашня, залежные земли, продовольственная безопасность, государственная поддержка, ВТО.

The quantitative assessment of fallow and unused agricultural production of arable land in the Russian Federation and Federal districts. The possibility of gradual involvement in agricultural use these categories of lands in conditions of land use ecologization

**Key words:** land resources, land use ecologization, unused arable land, fallow land, food security, public support, WTO.

**Воронкова Ольга Юрьевна** –  
Кандидат экономических наук, доцент  
Кафедры менеджмента  
Алтайский государственный университет,  
г. Барнаул  
Тел.: (3852) 36-95-59  
E-mail: olka2004@yandex.ru

**Voronkova Olga Yuryevna** –  
Ph.D in Economics,  
Docent of the Department of Management  
Altai state University,  
Barnaul  
Tel.: (3852) 36-95-59  
E-mail: olka2004@yandex.ru

**С**егодня уровень развития землепользования, а в недалеком будущем степень продовольственной безопасности страны, здоровье населения и качество его жизни во многом будут обусловлены инновационными разработками в области альтернативного сельского хозяйства, сохранностью природных ресурсов и в первую очередь, главного средства производства – земли. Вместе с тем, незаполненная емкость рынка экологически чистой (органической) продукции и значительный земельный потенциал для развития органического земледелия создают все необходимые предпосылки для повышения конкурентоспособности российских сельских товаропроизводителей. В связи с этим становится актуальной разработка вопросов, связанных перспективами развития экологически ориентированного сельскохозяйственного производства и обоснованием целесообразности вовлечения залежных и неиспользуемых сельскохозяйственных земель для производства экологически безопасного продовольствия.

Обобщение зарубежного опыта в сфере производства и потребления экологически чистого продовольствия позволяет сделать вывод о том, что экологизация сельскохозяйственного производства – это динамично развивающееся направление. Мировой спрос на экологически чистую (органическую) продукцию в последние годы показывает ощутимый рост: если

в 1999 году объем продаж на этом рынке составлял около 15 млрд долларов, то к 2010 году показатель вырос до 59 млрд долларов, и прогнозируется, что в 2015 году объем продаж органической продукции составит уже 88 млрд долларов. Сейчас в мире наблюдается устойчивый рост рынка органической продукции – около 15–20 % в год, но уже в ближайшие годы, как прогнозирует ряд западных экспертов, этот рост станет «бурным» – до 50 % в год [5]. Ситуация на рынке органической продукции складывается следующим образом: в лидерах среди потребителей органической продукции – самые развитые страны, а в лидерах среди производителей – страны развивающиеся.

В современном обществе происходит осознание сложившейся в мире экологической обстановки. В результате за последние двадцать лет возрос интерес к экологическим методам земледелия, что способствует естественному восстановлению плодородия почв и поддержанию равновесия природной экосистемы. Такая технология ведения сельского хозяйства выступает как альтернатива традиционному (индустриальному) земледелию.

Несмотря на привлекательность рынка органических продуктов, его становление в России пока идет недостаточно высокими темпами. Это обстоятельство не позволяет на сегодняшний день занять стабильную нишу на мировом рынке, а также использовать потенциал российского рынка органических продуктов для обеспечения принятых Правительством РФ в 2010 г. «Доктри-

ны продовольственной безопасности РФ» [1] и «Концепции устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 г.» [2].

Сегодня в России есть все предпосылки для производства органических продуктов питания: многолетние аграрные традиции, трудовые ресурсы сельских территорий, огромные земельные площади, а также незначительное, по сравнению с европейскими странами, применение минеральных удобрений и других химических средств. Органическое сельское хозяйство – это замкнутый цикл производства, где применяется значительная доля ручного труда. Сельскохозяйственные товаропроизводители органической продукции практически не зависят от поставок антибиотиков, гормонов роста, химических средств защиты растений, удобрений, что делает их хозяйства более устойчивыми.

Сдерживающим фактором развития рынка органического продовольствия можно считать отсутствие соответствующей законодательной базы и системы национальной сертификации экологически чистой (органической) продукции. В России до сих пор на государственном уровне не закреплены понятия «экологически чистый», «биологический чистый», «органический».

Российскому производителю органической продукции нужен уникальный сегмент рынка, направленный потребителям, заботящимся о своем здоровье и экологической безопасности окружающей среды. Потребителями экологически чистой продукции могут выступать дети (детское и диетическое питание); люди с ослабленным здоровьем; больные, находящиеся на реабилитации; лица, страдающие пищевой аллергией; люди, придерживающиеся здорового питания другие категории пользователей. Спрос же на органическую продукцию в России удовлетворен лишь на 30 %.

Потенциальные возможности по переходу на органическое сельскохозяйственное хозяйство более высоки для малого и среднего бизнеса, поскольку подразумевает выращивание большого разнообразия культур (для постоянного севооборота), при производстве многих культур требуется ручной труд, а в масштабах крупной компании реализовать такую схему работы более проблематично. Кроме того, инновационные приемы и методы, которые присутствуют в органическом сельском хозяйстве, заметнее быстрее и проще внедряются в небольших компаниях, т. к. они легче адаптируются к нововведениям. Если эти хозяйства будут иметь соответствующую органическую сертификацию, они смогут создать свой рынок сбыта, конкурируя с импортируемыми в Россию органическими продуктами.

В России уникальный природный потенциал, она обладает колоссальными ресурсами для производства экологически чистой продукции. Это 20 % запасов пресной воды в мире, 9 % пахотных земель планеты (115 млн га), 58 % мировых запасов чернозема [5, с. 4].

В мире основной объем производства экологически чистой продукции растениеводства приходится на фермерские и личные подсобные хозяйства. В Алтайском крае на их долю приходится треть всех пахотных угодий, а по производству картофеля и овощебахчевых культур фермерские и личные подсобные хозяйства занимают более 90 % всего объема производства.

Заброшенная или неиспользуемая в сельскохозяйственном производстве более одного года пашня теоретически относится к залежным землям, которые в свою очередь могут выступить важным территориальным резервом в направлении экологизации сельскохозяйственного производства экологически безопасного продовольствия. В Алтайском крае значительная часть пашни возникла на месте уничтоженных степей при освоении целины [4].

Несомненно, залежные и неиспользуемые пахотные земли должны играть значимую роль при переходе сельскохозяйственных предприятий к экологически ориентированному землепользованию. К сожалению, в процессе исследования нами была найдена только одна обобщающая труд, направленная рассматривающая динамику изменения структуры сельскохозяйственных угодий РФ на основе продолжительного ряда статистических наблюдений [3]. Однако значение залежных земель для целей экологического землепользования не выступают темой данной монографии. Анализируемый ряд данных заканчивается 2003 годом.

В Российской Федерации регулярно обобщается огромный массив данных по земельной статистике и земельному учету (Росреестр РФ, Бюллетени Росстата). Основная проблема заключается в том, что не представляется возможным выяснить реальную площадь залежных земель на основе данных, предоставленных земельным учетом. Так, в статистических данных залежи вынесены в отдельную категорию, но в данную категорию земельных угодий включена только та часть неиспользуемой пашни, которая официально переведена из площади пашни в залежь. И здесь наступает неразбериха – в ряде субъектов РФ часть неиспользуемых пахотных земель официально переводилась в категорию сенокосов или пастбищ, однако значительная доля неиспользуемых пахотных земель ни в какие другие категории земельных угодий не переформлировалась и официально продолжает числиться пашней.

Нами сделана попытка оценить реальную площадь залежных и неиспользуемых земель на основе статистических материалов, а конкретно на цифровом массиве ежегодно предоставляемых сведениях о количестве и структуре посевных площадей по регионам РФ. Таким образом, сопоставив общую площадь пашни по земельному учету и посевную площадь, можно выявить незасеянную или неиспользуемую площадь пашни. Однако, для того, чтобы дать реальную оценку общей площади неиспользу-

емой пашни, требуется вычленив из общей незасеянной площади пашни площадь под парами, которая в земельной статистике отдельно не фиксируется.

Площадь паров можно приблизительно оценить с учетом того, что постперестроечное время структура севооборотов стала соблюдаться гораздо хуже, чем в советский период. Помимо несоблюдения агротехнологии, обоснованный размер паров в севооборотах значительно снизился. И как следствие – после 90-х годов доля оставляемых без посевов площадь паров в структуре площади пашни, как правило, не увеличивалась, а скорее, сокращалась. В качестве верхней границы данного показателя можно применить сложившийся показатель площади паров дореформенного уровня. К началу 1990 года в среднем по основным сельскохозяйственным регионам незасеянная доля пашни составляла около 13 %. Если принять данное значение за верхнюю границу технологически обоснованной площади паров, можем попытаться оценить реальную площадь неиспользуемых пахотных угодий. Рассчитав разность между общей площадью пашни и посевной площадью соответствующего года с добавлением к полученному значению официально за-

регистрированной площади залежных земель и за минусом площади потенциально возможных паров (+13 % к посевной площади соответствующего года). На основе расчетов получаем значение, к которому мы применили термин «экологически применимая залежь».

Похожим способом находили фактическую площадь залежных земель Д. И. Люри и соавторы (2010) [3]. Однако они оценивали долю паров в целом по стране, тогда как по нашему мнению, более уточненные показатели можно получить на основе сопоставления данных по основным сельскохозяйственным регионам России.

В российских регионах площадь под посевами сокращалась наиболее быстрыми темпами с 1990 по 2000 годы, затем последовал период трехлетней стабилизации, далее снова незначительное, но снижение, а, начиная с 2007 года, последовал непродолжительный рост, и последние годы наблюдения площади посевов остаются приблизительно на одном уровне. Фактически, начиная с 2003 года, посевная площадь в регионах РФ находится на уровне приблизительно 76,7 млн га. Площадь незасеиваемой пашни за этот период также изменялась мало, оставаясь примерно на уровне 38,5 млн га.

Таблица 1 – Фактическая оценка неиспользуемых залежных земель Российской Федерации и в разрезе федеральных округов в 2013 г.

| Федеральные округа РФ | Площадь пашни | Посевная площадь | Площадь залежи по земельному учету | Разница между пашней и посевной площадью | Оценка площади паров | Площадь неиспользуемой пашни | Фактическая оценка залежных и неиспользуемых земель |
|-----------------------|---------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ЦФО                   | 22085         | 14486            | 390                                | 7599                                     | 1883                 | 5716                         | 6106                                                |
| СЗФО                  | 2999          | 1462             | 188                                | 1537                                     | 191                  | 1346                         | 1534                                                |
| ЮФО                   | 16606         | 11355            | 24                                 | 5251                                     | 1476                 | 3775                         | 3799                                                |
| СКФО                  | 5388          | 4093             | 23                                 | 1295                                     | 533                  | 762                          | 785                                                 |
| ПФО                   | 34723         | 23314            | 766                                | 11409                                    | 3031                 | 8378                         | 9144                                                |
| УФО                   | 7880          | 5393             | 861                                | 2488                                     | 701                  | 1787                         | 2648                                                |
| СФО                   | 22966         | 15077            | 1704                               | 7889                                     | 1960                 | 5929                         | 7633                                                |
| ДВФО                  | 2492          | 1482             | 435                                | 1010                                     | 193                  | 817                          | 1252                                                |
| <b>Итого по РФ</b>    | <b>115150</b> | <b>76662</b>     | <b>4391</b>                        | <b>38488</b>                             | <b>9966</b>          | <b>28522</b>                 | <b>32913</b>                                        |

По нашим оценкам, приблизительно около 10 млн га из данной площади максимально может приходиться на сельскохозяйственные пары. Проведенные расчеты показали, что реальная площадь неиспользуемых и залежных земель в регионах России к 2013 году составила почти 33 млн га. Из них официальная площадь залежи составляет 4,4 млн га, или около 13,3 % фактической величины и незначительная часть официально переведена в сенокосы и пастбища.

Проведенные в таблице 1 расчеты показывают, что приблизительно четверть всей площади пашни в РФ не используется по прямому назначению – сельскохозяйственному производству продовольствия. Конечно, можно предположить, что в первую очередь выбывали из производственного обращения малопродуктивные и неудобно расположенные участки пахотных земель, однако так происходило не всегда. Так, проведенный анализ в разрезе администра-

тивных районов Алтайского края показал, что нет четкой зависимости между продуктивностью пашни и степенью ее использования.

В сумме, по всем регионам РФ реально существующие залежи составляют 22 % базовой площади пашни 1990 г. В среднем, в каждом субъекте РФ не распаивается и не используется в сельскохозяйственном производстве примерно 28,5 % площади пахотных угодий. Однако разрыв между отдельными регионами очень значителен. В пяти регионах России в положении залежных оказались от 60 до более 75 % пахотных земель. Практически половина (43–47 %) от основной площади пашни не используется в сельскохозяйственном производстве в Волгоградской, Тульской областях, Красноярском и Забайкальском краях. Также следует отметить, что из всех субъектов РФ только в Забайкальском крае и Республике Тыва площадь неиспользуемой пашни в настоящее время превосходит



посевную площадь. В данных регионах России снижение посевных площадей за последние два десятка лет показывает своеобразный негативный антирекорд – более 90 % в Республике Тыва и около 85 % в Забайкальском крае.

Залежи, или неиспользуемые плодородные пахотные земли, где долгое время не проводилась химизация – основной стратегический резерв России и ее аграрных регионов для производства экологически чистого и безопасного продовольствия. Постепенное вовлечение залежных земель в сельскохозяйственный оборот позволит создать мультипликативный эффект как в сельскохозяйственной, так и в перерабатывающей и сбытовой отраслях. Тем самым частично будет снижен уровень безработицы в регионах, а потребители смогут получать экологически чистые и безопасные для здоровья продукты питания.

Целесообразно рассматривать направление экологизации землепользования как составной части системы устойчивого развития сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Использование технологий, позволяющих получать экологически чистую продукцию, не должно нарушать естественного функционирования окружающей среды.

Современный интенсивный путь развития сельского хозяйства не может полностью обеспечить безопасность продовольствия. Органическая сельскохозяйственная продукция это продукция, технологическая цепочка производства которой, начиная с подготовки сырья и заканчивая последней технологической операцией, должна соответствовать экологическим требованиям, которые отражены в экологических стандартах. Поэтому для успешного развития рынков органической продукции должна

быть создана гарантийная система сертификации органических продуктов, которая включает в себя специализированные инспекционные и сертификационные органы, проведение необходимых исследований на соответствие.

По нашему мнению необходима разработка и внедрение механизма государственной поддержки отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей экологически чистого продовольствия в рамках «зеленой» корзины ВТО. Косвенная поддержка может быть представлена в виде помощи в прохождении сертификации органической продукции, проведении лабораторных исследований, предоставлении информационно-консультационных услуг, финансирование научных разработок, страхование, проведение мероприятий по восстановлению и повышению плодородия почв, охрана окружающей среды. Согласно требованиям ВТО – объемы данной поддержки не ограничены.

Считаем, что важной задачей современной аграрной экономической науки является всестороннее обоснование формирования процесса становления сельскохозяйственной экономики нового типа – более высокоэффективной и экологически ориентированной, выступающей как важная составная часть национальной экономики. На наш взгляд, комплексная разработка организационно-экономических принципов постепенного вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых и залежных пахотных земель для целей экологизации землепользования позволит повысить внутреннюю продовольственную безопасность страны, а также откроет выход отечественным сельхозтоваропроизводителям на внешние рынки экологически безопасного продовольствия.

### Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120. URL : [www.mcx.ru/documents](http://www.mcx.ru/documents) (дата обращения: 20.06.2014.).
2. Концепция устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2010 г. № 2136-р. URL: <http://www.rg.ru> (дата обращения: 26.02.2012.).
3. Люри Д. И., Горячкин С. В., Караваяева Н. А., Денисенко Е. А., Нефедова Т. Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М. : ГЕОС, 2010.
4. Смелянский И. Е. Сколько в степном регионе России залежей? // Степной Бюллетень. 2012. № 36.
5. Ушачев И., Папцов А., Тарасов В. Производство органического продовольствия: мировой опыт и перспективы российского рынка // АПК: экономика, управление. 2009. № 9. С. 2–7.

### References

1. The food security doctrine of the Russian Federation. Approved by the decree of the President of the Russian Federation dated 30 January 2010 № 120. URL : [www.mcx.ru/documents](http://www.mcx.ru/documents) (date of access: 20.06.2014).
2. The concept of sustainable development of rural territories of the Russian Federation for the period up to 2020 The order of the government of the Russian Federation of 30 November 2010 № 2136-R. URL : <http://www.rg.ru> (date of access: 26.02.2012).
3. Lure D. I., Goryachkin S. V., Karavaeva N. A., Denisenko E. A., Nefedova T. G. Dynamics of agricultural lands of Russia in the XX century and postawienie re-vegetation and soils. M : GEOS, 2010.
4. Smelyansky I. E. how Much in the steppe region of Russia deposits? // Steppe Bulletin. 2012. № 36.
5. Usachev I., Paptsov A., Tarasov V. The production of organic food: international experience and prospects of the Russian market // Agrarian and industrial complex: economy, management. 2009. № 9. P. 2–7.



УДК 330.322

**Герашенкова Т. М.**

Gerashchenkova T. M.

## ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ОСНОВЫ ТЕОРИИ И МЕТОДОЛОГИИ

### INNOVATIVE-INVESTMENT ACTIVITY: THEORY AND METHODOLOGY

В статье рассмотрены основные теоретические предпосылки объединения инновационной и инвестиционной деятельности в единый процесс; методология инновационно-инвестиционной деятельности представлена ее основными характеристиками, логической и временной структурой.

**Ключевые слова:** инновационно-инвестиционная деятельность, задачи инновационно-инвестиционной деятельности, субъекты инновационно-инвестиционной деятельности, факторы среды инновационно-инвестиционной деятельности, продукт инновационно-инвестиционной деятельности, инновационно-инвестиционный потенциал.

The article describes the main theoretical basis for unification of innovation and investment in a single process. The methodology of innovative-investment activity is represented by its main characteristics, logical and temporal structure.

**Key words:** innovative-investment activity, tasks innovative-investment activity, the subjects of innovative-investment activity, environmental factors of innovative-investment activity, product innovative-investment activity, innovative-investment potential.

**Герашенкова Татьяна Михайловна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга Брянская государственная сельскохозяйственная академия, г. Брянск  
Тел.: 8 (903) 819-57-56  
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

**Gerashchenkova Tatyana Mihaylovna** – Ph.D in Economics, Docent of Department of management and marketing Bryansk State Agricultural Academy, Bryansk  
Tel.: 8 (903) 819-57-56  
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

**С**овременная действительность характеризуется крайним непостоянством, динамизмом окружающей среды, а также с каждым днем увеличивающейся технологической и технической оснащенностью всех сторон жизнедеятельности человека и общества в целом.

Будучи повседневно употребляемым, понятие «инновация», как коммерциализованное новшество, подразумевает комплекс предварительно осуществленных фундаментальных, прикладных, опытно-конструкторских и прочих видов работ, реализованных при наличии инновационного потенциала, к числу которого традиционно относятся материально-технические, человеческие, информационные и другие виды ресурсов хозяйствующих субъектов. Вместе с тем необходимым условием осуществления инновационной деятельности является наличие достаточного для ведения работ на всех этапах инновационного процесса финансового обеспечения.

В работах ученых – основоположников теории инноватики [13, 14, 15, 22], а также их последователей [1, 4, 16, 20] имеет место указание на мотивы предпринимателей инвестировать средства в инновации, но в самом понятии «инновационная деятельность» об этом не упоминается.

Определяя инвестиционную деятельность, ученые-экономисты ведут речь лишь о процессах вложения средств [2, 11], инновационность же объекта инвестирования не оговаривается вообще.

Таким образом, рассмотрение инновационных и инвестиционных процессов в рамках объединенного в единое целое понятия инновационно-инвестиционной деятельности отсутствует. Это, в свою очередь, демонстрирует методологическую разобщенность данных процессов, хотя на практике наличие инвестиций вне инновационной деятельности имеет место, в то время как осуществление инновационных процессов без необходимого объема финансирования невозможно.

В связи с этим представляется целесообразным использовать понятие инновационно-инвестиционная деятельность, определяемое как долгосрочное использование собственных и заемных инвестиционных ресурсов организаций с целью осуществления инновационной деятельности, влекущее за собой прирост экономического капитала в денежной и/или материально-вещественной форме. [5]

Осуществление инновационно-инвестиционной деятельности может иметь место как на уровне отдельно взятого хозяйствующего субъекта, так и на мезо-, и макроэкономическом уровне, в том случае, если потенциал инноваций и источники привлечения инвестиций приобретают соответствующую значимость и размеры.

Начиная с микроэкономического уровня, инновационно-инвестиционная деятельность представляет собой постоянно возобновляемый проект, разделенный на отдельные этапы, имеющий тщательно разработанные, выверенные и согласованные инновационную и инвестиционную составляющие.

Достижение цели своевременного и полнообъемного финансирования всех этапов осуществления работ по созданию и выведению на рынок инновационного продукта/технологии предполагает решение трех видов задач [5]. В первую очередь, это, обоснованный стремлением достижения коммерческого успеха, блок экономических задач:

- обеспечение инновационных процессов на всех этапах их реализации необходимыми инвестиционными ресурсами;
- упрощение привлечения инвестиционных ресурсов за счет большей степени информированности инвестора об инновационных разработках, предполагаемых к инвестированию;
- упрощение организационных процедур инвестирования инноваций.

Следующим блоком целесообразно обозначить социальные задачи, которые характеризуют современных предпринимателей как членов общества, отдающих себе отчет в необходимости социальной ориентации бизнеса. К числу таких задач относятся:

- повышение занятости населения, создание новых рабочих мест;
- создание плеяды высококвалифицированных рабочих за счет изучения и внедрения на практике мирового опыта в

сфере инноваций, финансов, организации, управления;

- формирование культуры менеджмента в соответствии с мировыми требованиями к технологиям управления;
- удовлетворение потребностей населения в высококачественных товарах народного потребления, насыщение внутреннего рынка, повышение уровня жизни.

Еще одним блоком решаемых задач, в отличие от двух предыдущих специфичным для инновационно-инвестиционной деятельности, являются научно-технические задачи:

- поиск и изучение на предмет возможности и целесообразности трансфера передовых зарубежных и отечественных технологий;
- ускорение инновационных и внедренческих процессов;
- повышение эффективности использования мощностей предприятий и территориально локализованных инфраструктурных объектов.

С целью наглядного представления целостного инновационно-инвестиционного процесса как совокупности отдельных элементов и процессов их взаимосвязи и взаимообусловленности разработана соответствующая структурная схема (рис. 1).

Уясним сущность отдельных элементов этой схемы.

В первую очередь рассмотрим субъекты представленного на рис. 1 процесса, как основных его инициаторов.

Субъектами инновационно-инвестиционной деятельности, которые могут быть представлены как одним экономическим агентом, так и несколькими, следует считать коммерческие и некоммерческие организации различных сфер и уровней функционирования экономики, а также государственные органы, в том случае, если они фактически или потенциально объединенные потоками инноваций и инвестиций.

Субъекты инвестиций, в свою очередь, – это инвесторы с их инвестиционным потенциалом, спецификой интересов которых является предпочтение будущих доходов сегодняшним.

Факторы среды, в которой протекает инновационно-инвестиционная деятельность, можно разделить на несколько групп в зависимости от признака положенного в основу классификации (рис. 2).

Продуктом инновационно-инвестиционной деятельности следует считать полученный результат в виде прироста полезно-

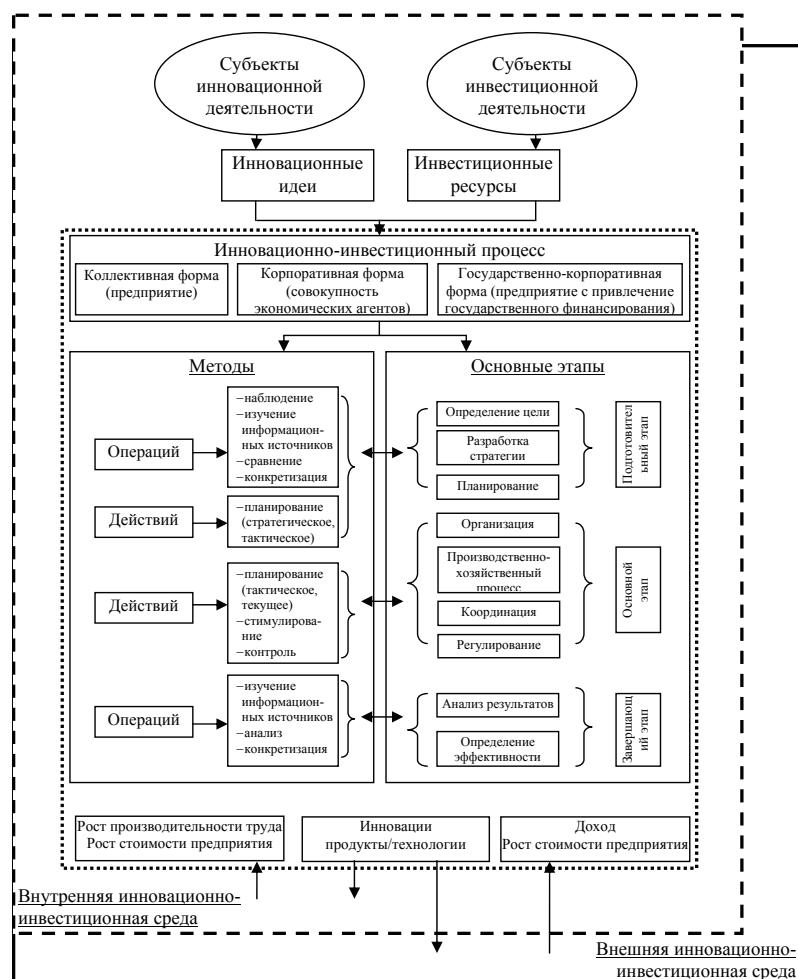


Рисунок 1 – Структурная схема инновационно-инвестиционного процесса



Рисунок 2 – Классификация факторов среды инновационно-инвестиционной деятельности

сти для инноватора, инвестора и потребителя, как отдельно взятого, так и общества в целом.

Рассматривая инновационно-инвестиционный процесс как совокупность последовательно-параллельных действий соответствующих субъектов по инвестированию создания и/или поиску и привлечению инвестиций с целью внедрения созданных ранее коммерчески целесообразных новаций в условиях определенной инновационно-инвестиционной среды, необходимо определить сущностные особенности инновационно-инвестиционного потенциала как совокупности характеристик, которыми должны обладать субъекты инновационно-инвестиционной деятельности. [5]

Необходимость объединения в едином понятии ранее отдельно представленных элементов обусловлена осознанием значимости инвестиционного потенциала для обеспечения воплощения в реальность потенциально перспективных инновационных идей, дальнейшего приращения капитала на этой основе, и, возобновляемого на новом уровне, инвестирования в инновации. Инновационный потенциал без инвестиционного сопровождения может так и остаться лишь «потенциалом», несмотря на имеющуюся научно-техническую значимость.

Итак, инновационный потенциал в экономической литературе определяется с позиций различных подходов как к его уровню [8, 10, 17, 18], так и к содержанию [6, 7, 9]. Помимо этого существуют определения, акцентирующие внимание на отдельных элементах совокупного инновационного потенциала предприятия [12].

Проведенный анализ выявил наличие некоего отождествления понятий инновационный потенциал и ресурсы предприятий, что не всегда оправдано. В частности, при таком подходе несомненным являлся бы факт преобладания иннова-

ционной активности крупных предприятий над малыми. В то время как в реальности именно мелкий бизнес (предприятия – эксплеренты) является проводником радикальных инноваций, «движителем» революционных идей.

Подтверждением этого вывода можно считать представленный в работе А. С. Шахмаева анализ инновационной активности крупных и малых фирм ряда экономически развитых стран [21], где указывается как на имеющие место достоинства, так и недостатки крупных размеров хозяйствующих субъектов в процессах инновационной деятельности. В результате напрашивается вывод о необходимости присутствия для обеспечения эффективных инноваци-

онных процессов в экономике любого государства и крупного, и мелкого бизнеса. Данный вывод подтверждается возрастающей комплексностью самих инноваций: часто более значимые инновации базируются на совокупности возможно ранее не обнаруживающих между собой связей, мелких изобретениях, возникших, в свою очередь, на основе внедрения новых материалов и/или технологических приемов.

Переходя к рассмотрению понятия «инвестиционный потенциал», который является непременным условием осуществления инновационной деятельности, также следует обратить внимание на различные подходы к его определению. Так это может быть количество разработанных или разрабатываемых инвестиционных проектов [2], максимальный уровень инвестиций в форме капитальных вложений, достигнутый за определенный период времени [3], система экономических отношений по поводу использования инвестиционных ресурсов в народном хозяйстве [11]. Следует отметить, что особенностью данных определений является рассмотрение инвестиционного потенциала с позиций уже достигнутого уровня инвестиционной активности, а не попытки учесть какие-либо перспективные характеристики.

Лишенным данного недостатка представляется определение Ф. С. Тумусова, который характеризует инвестиционный потенциал как «совокупность инвестиционных ресурсов, составляющих ту часть накопленного капитала, которая представлена на инвестиционном рынке в форме потенциального инвестиционного спроса, способного и имеющего возможность превратиться в реальный инвестиционный спрос, обеспечивающий удовлетворение материальных, финансовых и интеллектуальных потребностей воспроизводства капитала» [19].

И, тем ни менее, инвестиционный потенциал предприятий, как правило, строго определить нельзя. Можно сказать, что он является индикативным показателем, так как составляющий его основу заемный инвестиционный капитал в силу большого количества объективных и субъективных факторов однозначной оценке не поддается и может изменяться в широких пределах.

Изучив подходы к определению инновационного и инвестиционного потенциала и рассмотрев их в контексте органического соединения предлагается инновационно-инвестиционным потенциалом считать наличие средств, потенциально возможных к инвестированию, способности к проведению поисковых, фундаментальных (необходимой части) и/или прикладных исследований, проектных и опытно-конструкторских работ, их завершению, трансферу, внедрению в производство и коммерциализации, а также создание соответствующих условий путем государственного регулирования данных процессов. [5]

Инновационная составляющая инновационно-инвестиционного потенциала приводит к разработке, реализации и трансферу инновационных проектов, органически связанных с инвестиционными проектами, разработка которых является одним из этапов инновационной деятельности со стадиями подготовки и обоснования, вложения средств, получения доходов.

В свою очередь инвестиционный потенциал обеспечивает реальность практического использования инновационных разработок и позволяет заработать дополнительные средства для дальнейшего развития.

Инновационно-инвестиционная деятельность должна осуществляться в соответствии с систематизированной совокупностью принципов, определяющих форму и содержание экономических отношений в процессе инвестирования в инновации с целью обеспечения их коммерциализации. Таковыми предлагается считать:

- принцип главной цели: в каждом временном интервале определяется при-

оритетное направление обеспечения эффективности, и основные усилия инновационно-инвестиционной активности реализуются в данном направлении.

- принцип экономической заинтересованности: означает соблюдение экономических интересов инвесторов и инноваторов в ходе ведения инновационно-инвестиционной деятельности.
- принцип адаптивности: заключается в постоянном мониторинге вновь появляющихся тенденций в науке и технике с целью внесения своевременных корректировок в процессы ведения исследований, разработок и коммерциализации с целью обеспечения целесообразности инвестирования средств.
- принцип этапности: подразумевает планирование и соблюдение определенной последовательности выполнения работ в ходе проведения исследований, финансирования разработки, подтверждения рыночной востребованности и осуществления инвестирования в серийное производство.
- принцип целостности: обеспечивает единство инноваций и инвестиций, отвечающих целям и задачам развития социально-экономических систем, отражающееся в механизме инновационно-инвестиционной деятельности.

Таким образом, рыночно ориентированное новаторство как процесс нуждается в инвестициях, без которых механизм его реализации просто не будет запущен. Объединив инновационные и инвестиционные процессы на теоретическом и методологическом уровне в единое целое представляется возможным рассматривать разработку и внедрение инноваций в неразрывном соединении с их инвестиционным сопровождением, в том числе, представлять его таковым на государственном уровне, принимать соответствующие регламентирующие документы. Особенно важен данный подход в отношении стратегически значимых отраслей экономики.

### Литература

1. Аврашков Л. Я. Инновационный менеджмент : учебник. М. : ИНФРА, 2005. 237 с.
2. Адрианов В. Д. Россия: экономический и инвестиционный потенциал. М. : Экономика, 1999. 346 с.
3. Братищев И. М., Крашенников С. Д. Россия может быть богатой! М. : ИД «Грааль», 1999. 182 с.
4. Винокуров В. И. Основные термины и определения в сфере инноваций. [Электронный ресурс]. URL : [http://www.logistics.ru/9/2/i20\\_27377p0.htm](http://www.logistics.ru/9/2/i20_27377p0.htm).
5. Геращенко Т. М. Теоретические аспекты инновационно-инвестиционной деятельности // Известия Сочинского государственного университета. 2013. № 4-1(27). С. 55–62.

### References

1. Avrashkov L. Ya. Innovation Management : Textbook. M. : INFRA, 2005. 237 p.
2. Adrianov V. D. Russia: economic and investment potential. M. : Economics, 1999. 346 p.
3. Bratishev I. M., Krashennnikov S. D. Russia can be rich! M. : ID «Grail», 1999. 182 p.
4. Vinokurov V. I. Basic terms and definitions in the field of innovation [Electronic resource]. URL : [http://www.logistics.ru/9/2/i20\\_27377p0.htm](http://www.logistics.ru/9/2/i20_27377p0.htm).
5. Gerashchenkova T. M. Theoretical aspects of innovation and investment activities // News Sochi State University. 2013. № 4-1 (27). P. 55–62.
6. Divaev E. A. A framework for assessing the level of innovation capacity : monograph. M. : Publisher «Paleotypes», 2007.
7. Dobroff G. M. Scientific and technical capacity: the structure, dynamics, efficiency. Kiev : Nauka, 1999.



6. Диваева Э. А. Основы оценки уровня инновационного потенциала : монография . М. : Издательство «Палеотип», 2007.
7. Добров Г. М. Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность. Киев : Наука, 1999.
8. Жиц Г. И. Инновационный потенциал. Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 1999.
9. Ильенкова С. Д., Гохберг Л. М., Ягудин С. Ю. и др. Инновационный менеджмент : учебник для вузов / под. ред. проф. С. Д. Ильенковой. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 343 с.
10. Барютин Л. С. и др. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика : учебник / под ред. А. К. Казанцева, Л. Э. Миндели. 2-е изд. перераб. и доп. М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. 561 с.
11. Кисилевич Ю. В. Инвестиционный потенциал экономики РФ [Электронный ресурс]. URL : [www.allrus.info](http://www.allrus.info).
12. Кокурин Д. И. Инновационная деятельность. М. : Экзамен, 2001.
13. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. М. : Экономика, 2002. 237 с.
14. Кузнец С. Экономический рост наций: совокупный выпуск и производственная структура. М. : Наука, 2000.
15. Менш Г. Технологический пат: инновации преодолевают депрессию. [Электронный ресурс]. URL : <http://www.russtrategy.ru/training/lecturers/mensch/>.
16. Нестеров А. В. Инновации – системный подход // Компетентность. 2007. № 6 (47).
17. Рынок. Бизнес. Коммерция. Экономика : толковый терминологический словарь / сост. В. А. Калашников; под общ. ред. А. П. Дашкова. 4-е изд., с изм. и доп. М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2006. 404 с.
18. Симонова Л. М., Погодаева Т. В. Возможности и перспективы развития инновационного потенциала России // Вестник Тюменского государственного университета. 2011. № 11. С. 75–84.
19. Тумусов Ф. С. Управление экономическим развитием. М. : Экономика, 2000. С. 394.
20. Уткин Э. А., Морозова Н. И., Морозова Г. И. Инновационный менеджмент. М. : АКАЛИС, 1996. 208 с.
21. Шахмаев А. С. Анализ инновационной политики развитых стран // Креативная экономика. 2012. № 6 (66). С. 65–69 [Электронный ресурс]. URL : <http://www.creativeconomy.ru/articles/23804/>.
22. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М. : Прогресс, 1982. 176 с.
8. Zhits G. I. Innovation potentia. Saratov : Sarat. State. Tehn. Univ, 1999.
9. Il'enkova S. D., Hochberg L. M. , Yagudin S. Y. et al. Innovation Management : Textbook for Universities / Under the. Ed. prof. S. D. Ilyenkov. 2nd ed., Rev. and ext. M. : UNITY-DANA, 2003. 343 p.
10. Baryutin et al. Fundamentals of Innovation Management. Theory and practice : textbook / ed. A. K. Kazantsev, L. E. Mindeli. 2nd ed. Revised. and ext. M. : JSC «Publisher» Economy», 2004. 561 p.
11. Kisilevich Y. Investment potential of the Russian economy [Electronic resource]. URL : [www.allrus.info](http://www.allrus.info).
12. Kokurin D. I. Innovative activity. M. : Exam, 2001.
13. Kondratiev N. D. Large cycles conditions and the theory prediction. Selected Works. M. : Economics, 2002. 237 p.
14. Kuznets S. Economic growth of nations: total output and production structure. M. : Science, 2000.
15. Mensch G. Pat Technology: Innovations overcome depression. [Electronic resource] URL : <http://www.russtrategy.ru/training/lecturers/mensch/>.
16. Nesterov A. V. Innovation – a systematic approach // Competence. 2007. № 6 (47).
17. Market. Business. Commerce. Economy: definitions and terminology / sost. V. Kalashnikov ; under the total. Ed. A. P. Dashkova. 4 th ed., Rev. and ext. M. : Information and innovation center «Marketing», 2006. 404 p.
18. Simonova L. M., Pogodaeva T. V. Possibilities and prospects of development of Russia's innovation potential // Herald Tyumen State universiteta. 2011. № 11. P. 75–84.
19. Tumusov F. S. Management of Economic Development. M. : Economy, 2000. 394 p.
20. Utkin E. A., Morozova N. I., Morozova G. I. Innovation Management. M. : AKALIS, 1996. 208 p.
21. Shakhmaev A. S. Analysis of the innovation policies of developed countries // Creative Economy. 2012. № 6 (66). P. 65–69. [Electronic resource]. URL : <http://www.creativeconomy.ru/articles/23804/>.
22. Schumpeter, J. The Theory of Economic Development. M. : Progress, 1982. 176 p.



УДК 330.322

**Герашченкова Т. М.**

Gerashchenkova T. M.

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ

### THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES IN THE DEFINITION OF AND CLASSIFICATION OF INNOVATIVE-INVESTMENT DEVELOPMENT STRATEGIES

В статье обозначена необходимость формирования инновационно-инвестиционной стратегии развития предприятия, предложен подход к ее классификации, определено место данной стратегии в общекорпоративной стратегии, представлена методология формирования и формы реализации инновационно-инвестиционной стратегии развития.

**Ключевые слова:** стратегическое управление, инновационно-инвестиционная стратегия развития, инновационно-инвестиционная политика, инновационно ориентированное развитие.

The article highlighted the need of formation of innovative-investment development strategy, an approach to its classification, determined the place of this strategy in corporate strategy, the methodology of formation and forms of realization of innovative-investment strategy.

**Key words:** strategic management, innovative-investment strategy, innovation and investment policy, innovation-oriented development.

**Герашченкова Татьяна Михайловна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Брянская государственная сельскохозяйственная академия, г. Брянск  
Тел.: 8 (903) 819-57-56  
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

**Gerashchenkova Tatyana Mihaylovna** – Ph.D in Economics, Docent of Department of management and marketing Bryansk State Agricultural Academy, Bryansk  
Tel.: 8 (903) 819-57-56  
E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

**С**овременные условия, характеризующиеся динамизмом окружающей среды и с каждым днем возрастающей конкуренцией, требуют от руководства хозяйствующих субъектов, не забывая о текущем внутреннем состоянии дел, все больше акцентировать внимание на внешних факторах и перспективах деятельности, предвидя их и строя свою работу таким образом, чтобы, вовремя реагируя на происходящие изменения, с максимальной пользой для себя использовать открывающиеся возможности и избегать возникающих угроз.

До середины прошлого века большинство фирм, функционирующих в условиях рыночной экономики, осуществляли хозяйственную деятельность, не заглядывая далеко в будущее.

Административно-командная система, повсеместно разрабатывая пятилетние планы, не наделяла их достаточной гибкостью, предполагавшей корректировку поведения хозяйствующего субъекта, обусловленную изменениями внешней среды. Считалось, что эти условия являются довольно статичными.

Однако периодические кризисы в рыночной экономике, а также «трудности роста», появившиеся в плановой экономике во второй половине XX в., расставили свои акценты, потребовав от руководства предприятий разрабатывать

ориентированную на долгосрочную перспективу линию поведения, основанную на прогнозах изменения окружения и тенденциях развития самого хозяйствующего субъекта.

Сегодня, не умаляя задач рационального использования ресурсного потенциала в текущей деятельности, исключительно важным становится осуществление такого управления, которое обеспечивает адаптацию фирмы к быстро меняющимся условиям ведения бизнеса в стратегическом аспекте. Ускорение изменений в окружающей среде, появление новых запросов и предпочтений потребителя, возрастание конкуренции за ресурсы, интернационализация бизнеса, появление новых неожиданных возможностей, открываемых достижениями науки и техники, развитие информационных сетей, делающих возможным молниеносное распространение и получение информации, широкая доступность современных технологий, изменение роли человеческих ресурсов, а также ряд других причин привели к резкому возрастанию значения стратегического управления, которое опирается на человеческий потенциал как основу организации, ориентирует производственную деятельность на запросы потребителей, гибко реагирует и проводит своевременные изменения в организации, отвечающие вызову со стороны окружения и позволяющие добиваться конкурентных преимуществ, что в

совокупности дает возможность организации выживать в долгосрочной перспективе, достигая при этом своих целей [2].

Стратегическое управление, представляя собой деятельность по постановке общекорпоративной цели и формулированию задач, способных привести к ней организацию, нуждается в разработке целого ряда функциональных стратегий, которые объединят все сферы деятельности внутри хозяйствующего субъекта и обозначат общий для всех и, вместе с тем, специфичный для каждого подразделения путь от сегодняшнего состояния предприятия к желаемому в долгосрочной перспективе.

В связи со значимостью инноваций в современном мире представляется целесообразным сделать акцент на стратегических аспектах инновационно ориентированного развития и вопросах его финансового обеспечения. Именно осознание необходимости постоянных целенаправленных изменений во всех сферах деятельности организации обусловило осуществление стратегически значимых инновационно-инвестиционных процессов, что, в свою очередь, требует наличия соответствующей теоретико-методологической базы.

Необходимой основой существования данных процессов выступает имеющийся инновационно-инвестиционный потенциал, воплощение в реальность которого имеет следующую стадийную последовательность: инновационно-инвестиционная стратегия, стратегическое планирование и проектирование, анализ проектных рисков и фактической эффективности инновационно-инвестиционной деятельности. Опишем сущность обозначенных стадий.

В первую очередь обратимся к содержанию инновационно-инвестиционной стратегии развития, которая представляется органическим соединением стратегии инновационной и инвестиционной в необходимой и достаточной их части.

Представленный автором анализ подходов к классификации инновационных стратегий свидетельствует о том, что основными недостатками имеющихся классификаций является отсутствие учета глубины инновационных преобразований и специфики самих инноваций, т. е. той функциональной сферы деятельности предприятия, где они будут реализовываться. [1]

Таким образом, в большинстве своем используемые подходы к классификации инновационных стратегий выделяют стратегии ведения бизнеса, их содержание отнюдь не акцентирует внимание на перспективах инновационной деятельности, инновации служат лишь инструментом при проведении маркетинговых или стабилизационных (антикризисных) стратегических мероприятий.

Инвестиционные стратегии в различных научных источниках классифицированы в зави-

симости от целей инвестирования, характера экономической ситуации, типа управления и множества других факторов. Наиболее полно представляющим классификационные характеристики подходом, представляется выделение [3]:

- стратегии инновационного обновления: приоритеты в инвестировании отдаются вложению средств в создание новых продуктов, производственных или управленческих технологий;
- стратегии долгосрочного роста капитала: средства инвестируются в новый бизнес;
- стратегии увеличения инвестиционного потенциала, при которых основной целью является получение инвестиционного дохода, при этом сферы инвестирования могут быть самыми разнообразными.

Учитывая, что инновационную ориентацию содержит в себе лишь первая из перечисленных стратегий, по мнению автора, для предприятий реального сектора экономики инновационно-инвестиционные стратегии могут быть двух типов. [1]

1. Стратегии инвестирования начальных стадий инновационно-инвестиционного процесса – используются предприятиями – эксплорерами (пионерскими), либо предприятиями – виолентами (крупные фирмы, часто транснациональные корпорации), в составе которых имеются, помимо подразделений основной приносящий доход деятельности, внутренние инновационные структуры, проводящие НИОКР за счет внешнего финансирования или путем вложения собственных средств предприятия.

Данный вид стратегий характерен для предприятий, обладающих значительным инновационным потенциалом и инвестиционной привлекательностью, являющихся новаторами, пионерами в своей отрасли, либо предприятиями, стремящимися сохранить лидерские позиции.

2. Стратегии инвестирования конечных стадий инновационно-инвестиционного процесса – характерны для предприятий, которые либо путем процессной или продуктовой имитации, либо за счет технологического трансфера уже существующие инновационные разработки адаптируют под условия своей хозяйственной системы, своего положения на рынке, своих потребителей. Источники финансирования также могут быть различные, в зависимости от степени финансовой устойчивости предприятия.

Вторую группу инновационных стратегий практикуют в своей деятельности последователи и позднее большинство.

С целью уяснения значимости инновационно-инвестиционной стратегии развития обозначим ее место в совокупности корпоративных стратегий хозяйствующего субъекта (рис. 1).



Рисунок 1 – Место инновационно-инвестиционной стратегии развития в совокупности корпоративных стратегий предприятия

Далее целесообразным представляется предложить модель формирования стратегии инновационно-инвестиционного развития предприятия (рис. 2) [1], отличительной особенностью которой является инновационная направленность хозяйственного и инвестиционного механизма, всемерная поддержка и регулирование со стороны государства стратегически значимых сфер народного хозяйства, отвечающих за национальную безопасность.

Инновационно-инвестиционное проектирование изначально предполагает маркетинг и разработку системы мероприятий по подготовке рынка, обеспечивающих быструю реализацию предлагаемой к внедрению инновации. Про-

Инновационно-инвестиционная стратегия включает в себя приоритеты технологического развития, определяющие: 1) направления развития инновационно-инвестиционного менеджмента, позволяющего максимально использовать интеллектуальные и финансовые ресурсы в инновационной сфере; 2) обновление законодательной базы инновационной и связанной с ней части инвестиционной сферы; 3) реструктуризацию научной сферы с выделением рыночно ориентированного инновационного сектора.

Решение этой задачи обусловлено необходимостью создания условий для эффективности процессов структурных преобразований, а также обеспечения адекватного использования экономических рычагов в ходе осуществления инновационно-инвестиционной деятельности рыночными агентами.

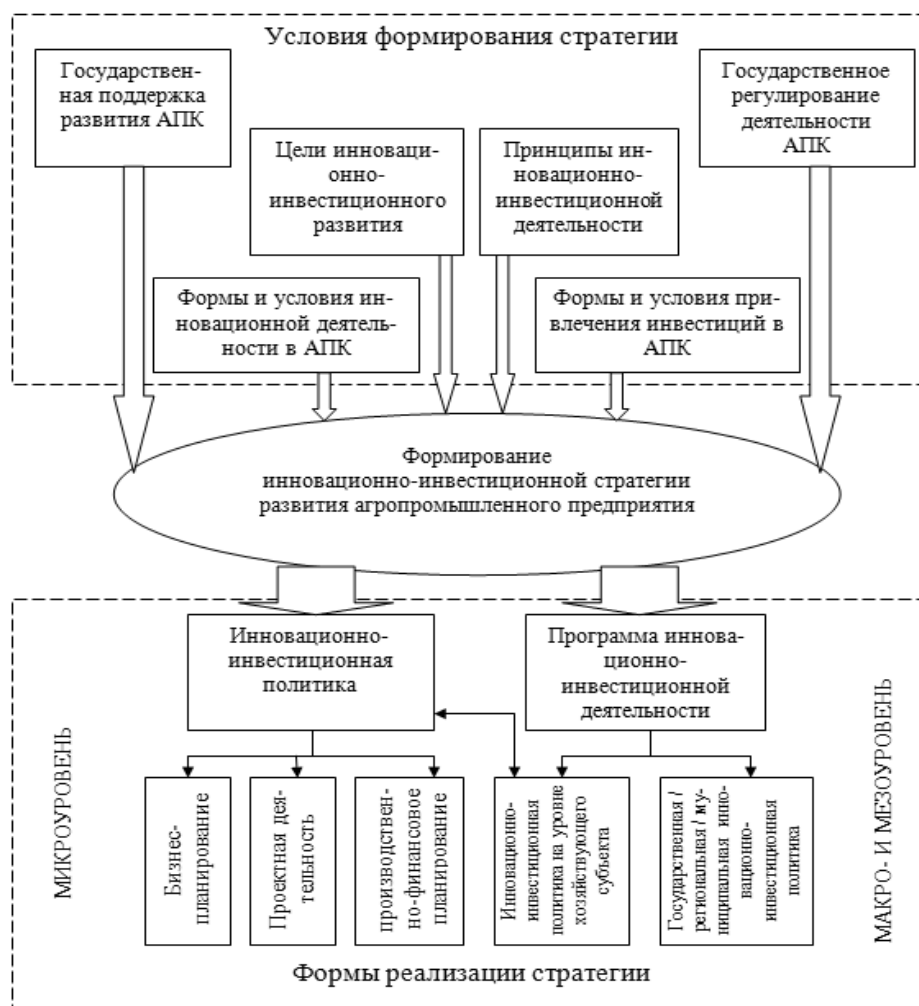


Рисунок 2 – Условия формирования и формы реализации инновационно-инвестиционной стратегии развития предприятий

ведение указанных работ позволяет получить и в дальнейшем обрабатывать информационные базы данных с целью подбора и использования для создаваемого предприятия наиболее эффективных и отработанных технологий, оборудования и других достижений научно-технического прогресса, использование для вновь организуемого производства существующих производственных линий на действующих предприятиях и незавершенного строительства. При отсутствии таковых следует обосновать необходимость и экономическую целесообразность привлечения организацией инвестиций в основной капитал, долгосрочных кредитов, займов. Возможно и установление целесообразности оказания организации, реализующей инновационный проект, мер государственной поддержки.

Залогом успешности проектирования является высокая квалификация временного коллектива руководителей и исполнителей по всем составляющим инновационно-инвестиционного проекта.

Далее в проекте оговаривается комплексная поставка необходимого оборудования, условия и сроки оплаты. Это предполагает мотивированный отбор контрагентов, поставщиков и дилеров с использованием аудита и консалтинговых фирм.

Необходимо уделить внимание предполагаемым системам управления качеством и контроля экологической чистоты производственных процессов.

Важным составным элементом инновационно-инвестиционного проектирования является многоступенчатое планирование реинвестиций, прироста оборотных средств и возврата кредитов в режиме реального времени.

Планирование системы мероприятий обеспечивающих дальнейшие перспективы развития инновационно-инвестиционной деятельности являются логическим завершением проекта.

Анализ проектных рисков предполагает их качественную и количественную идентификацию с формированием базы рисков. Качественный анализ

рисков позволяет решить вопросы, связанные со сбором необходимой информации для выявления и идентификации причин их возникновения, возможности и способах управления ими, обработкой и систематизацией полученных данных. Количественный анализ дает возможность обобщить полученные данные и оценить результат в денежном выражении.

В процессе осуществления инновационно-инвестиционной деятельности возникает необходимость согласования во времени инвестиционных возможностей с процессами по созданию и коммерциализации новшеств, для чего необходимо воспользоваться критериями оценки эффективности инновационно-инвестиционной деятельности.

Основной целью инновационно-инвестиционной стратегии, которая должна быть сформирована с учетом специфики хозяйственного механизма АПК, является расширение масштабов производства и повышение его конкурентоспособности путем привлечения инвестиций в разработку и/или коммерциализацию инноваций.

Ее формирование и возможность реализации подразумевает осуществление ряда последовательных действий (рис. 3).



Рисунок 3 – Последовательность разработки инновационно-инвестиционной стратегии развития предприятий



- развития ресурсного потенциала крупных предприятий. Осуществляется путем прямого административного вмешательства;
- повышение степени управляемости инновационно-инвестиционным процессом. Достигается путем обоснованности мероприятий государственных программ поддержки и развития, корреспондирующих с целями хозяйствующих субъектов.

Эффективная реализации любой стратегии нуждается в разработке и претворении в жизнь корпоративной политики, касающейся целого ряда основополагающих для предприятия решений. Инновационно-инвестиционная политика в общем случае представляется автором как совокупность подходов к стимулированию инновационно-инвестиционной активности, развитию инновационно-инвестиционного потенциала. Она определяет направленность и целесообразность процессов осуществления деятельности в инновационно-инвестиционной сфере, способствует активизации инновационно-инвестиционных процессов.

Однако, инновационно-инвестиционная политика важна не только в масштабах предприятия. Ее присутствие необходимо на всех уровнях функционирования экономики.

Реализуемая на уровне государства инновационно-инвестиционная политика должна обеспечивать, в первую очередь, стимулирование инвестиций в инновационные разработки. Достичь этого возможно посредством разработки и реализации денежной, амортизационной, налоговой политики. Необходимым также представляется стимулирование инвестиций в конкретные сектора экономики региона и сферы деятельности посредством введения кредитных и налоговых льгот. Путем прямого административного вмешательства государственных органов власти можно обеспечить эффективное использование в целях обеспечения инновационно-инвестиционного развития ресурсного потенциала крупных предприятий. И, наконец, реализация государственных программ поддержки и развития, корреспондирующих с целями хозяйствующих субъектов в состоянии повысить степень управляемости инновационно-инвестиционных процессов.

Таким образом, определение сущности и позиционирование инновационно-инвестиционной стратегии в общекорпоративной стратегии, формирование и реализации необходимых для ее осуществления политических решений на всех уровнях функционирования экономики, представляется залогом успешного развития хозяйствующих субъектов в долгосрочной перспективе.

### **Литература**

1. Геращенко Т. М. О факторах обеспечения эффективности инновационно-инвестиционных процессов // Вестн. Новг. гос. ун-та. Сер.: Сельскохозяйственные науки. 2014. № 76. С. 77–82.
2. Кузнецов Б. Т. Стратегический менеджмент : учебное пособие. М. : Юнити-Дана, 2012. 623 с.
3. Лейберт Т. Б. Методологические основы формирования перспективной инвестиционной политики экономических систем промышленного комплекса // Аудит и финансовый анализ. 2009. № 3.

### **References**

1. Gerashchenkova T. M. Factors to ensure the effectiveness of innovation and investment processes // Vestn. Novgorod. State. Univ. Ser.: Agricultural sciences. 2014. № 76. P. 77–82.
2. Kuznetsov B. T. Strategic Management : a tutorial. M. : Unity-Dana, 2012. 623 p.
3. Leybert T. B. Methodological bases of formation of promising investment policy and economic systems industry // Audit and financial analysis. 2009. № 3.



УДК 658.562.4

Ильина И. А., Чемисова Л. Э., Мачнева И. А., Хармандарян А. И.

Ilyina I. A., Chemisova L. E., Machneva I. A., Harmandaryan A. I.

## РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО МИП «МИКРОВИНОДЕЛИЕ»

### THE DEVELOPMENT OF PROCESS-ORIENTED SYSTEM QUALITY MANAGEMENT OF SMALL ENTERPRISES FOR EXAMPLE LLC SIE «MIKROVINODELIE»

Разработана процессная модель менеджмента качества виноградо-перерабатывающего ООО МИП «Микровиноделие», включающая 3 блока процессов: высшего руководства (управляющие), основные и вспомогательные. Разработан перечень документов системы менеджмента качества ООО МИП «Микровиноделие» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2011.

**Ключевые слова:** винодельческая продукция, менеджмент, качество, модель, алгоритм, потребитель.

Process model of quality management of grape processing LLC SIE «Mikrovinodelie» including 3 unit processes: senior managers (managers), major and minor is developed. List of documents of the quality management system of LLC SIE «Mikrovinodelie» in accordance with GOST R ISO 9001-2011 is developed.

**Keywords:** wine production, management, quality, model, algorithm, the consumer.

**Ильина Ирина Анатольевна** –  
доктор технических наук, профессор

**Чемисова Лариса Эдуардовна**  
кандидат технических наук

**Мачнева Ирина Александровна** –  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства,  
г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

**Хармандарян Анастасия Игоревна** –  
Кубанский государственный университет,  
г. Краснодар

**Irina Irina** –  
Doctor in Technical Sciences, Professor

**Chemisova Larisa** –  
Ph.D. in Technical Sciences

**Machneva Irina** –  
Ph.D. in Agriculture  
FSBSI North Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture Krasnodar  
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

**Harmandaryan Anastasia** –  
Kuban State University,  
Krasnodar

**В**иноградо-винодельческая промышленность является одной из наиболее экономически важных отраслей агропромышленного комплекса Краснодарского края, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов Российской Федерации. В европейских странах, производящих винодельческую продукцию, переработка винограда преимущественно осуществляется на небольших частных винодельнях. В России исторически сложилось развитие сельскохозяйственного производства и перерабатывающих предприятий на специализированных, достаточно крупных предприятиях. Но вопрос создания малых предприятий по переработке винограда, особенно производящих высококачественные сортовые вина, защищенных географических указаний и защищенных наименований места происхождения, в последнее время активно актуализировался. Это потребовало решение ряда вопросов,

связанных с формированием нормативно-технической базы предприятия, необходимой для производства конкурентоспособной винодельческой продукции малыми инновационными предприятиями [1, 2, 3].

Следует отметить, что малое винодельческое предприятие в отличие от действующих специализированных предприятий имеет небольшой кадровый потенциал и более ограниченные финансовые и материальные ресурсы. Однако их значительным преимуществом является оперативность в решении административных и технико-технологических задач, гибкость в сырьевой политике, быстрая перестройка технологических процессов в соответствии с изменением потребительских спросов [4, 5].

Системный подход к менеджменту качества побуждает организации анализировать требования потребителей, определять процессы, способствующие получению конкурентоспособной продукции, полностью удовлетворяющей запросам потребителя [6].

Одним из основополагающих принципов построения системы менеджмента качества является принцип процессного подхода, в соответствии с которым производство продукции, услуг и управление предприятием рассматриваются как совокупность взаимосвязанных процессов, а каждый процесс – как совокупность целенаправленных операций, имеющих своих поставщиков и потребителей [7].

Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, которое он обеспечивает на стыке отдельных процессов в рамках их системы, а также при их комбинации и взаимодействии [8].

В связи с этим основной целью нашей работы являлась разработка процессно-ориентированной системы менеджмента качества ООО МИП «Микровиноделие», созданного на базе ведущего научного учреждения в этой области – Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства.

Производственные площадки включают помещения для первичной переработки виноградного и плодового сырья; брожения; хранения и обработки вина; зал производства игристых вин; производство ликерных вин, включая херес; цех для производства и выдержки коньяков; бытовых нужд; лаборатории.

Технологическая оснащенность предполагает производство следующего ассортимента винодельческой продукции: столовые вина, фруктовые (плодовые) вина; ликерные вина (в т.ч. кагор, херес, портвейн, мадера); игристые вина, коньячные дистилляты; коньяки; виноградные и плодовые водки (типа граппа и шнапс); концентрированное виноградное сусло; продукты переработки вторичного сырья (энокраситель, масло виноградных семян).

Проектируемая мощность ООО МИП «Микровиноделие» по переработке сырья составляет 30 т винограда; объем производства продукции (дал): столовых вин – 7200, ликерных вин – 2100, коньячных дистиллятов – 4200, Российского шампанского и игристых вин – 5400. Небольшой объем выпускаемой продукции обуславливает необходимость производства преимущественно эксклюзивных вин высшей категории качества.

Анализ нормативной и технической документации ООО МИП «Микровиноделие» показал, что система документооборота, предусматривающая установление правил управления документами СМК, в настоящее время отсутствует, т. к. предприятие находится на начальном этапе формирования системы менеджмента качества. В этом направлении разработан план создания системы; определены функции и ответственность постоянно действующей службы системы качества, в которую входит и научно-исследовательская лаборатория; сформулирована «Политика в области качества».

Для создания полноценной системы менеджмента предприятия, ориентированной на процессный подход, необходимо:

- определить процедуры системы качества, которые должны не только отвечать стандартам качества, но и быть взаимосвязаны;

- определить правила (алгоритм) выполнения каждого процесса и формализовать их в руководствах по процессам;
- согласовать процедуры между собой и обеспечить их соответствие «Политике в области качества»;
- определить ответственность должностных лиц за процедуры или элементы системы качества, разработать матрицу ответственности за реализацию процедур;
- разработать и формализовать «Руководство по качеству» и рабочие инструкции

На основе анализа производственной структуры предприятия и проектной документации нами разработана процессно-ориентированная модель системы менеджмента качества ООО МИП «Микровиноделие», включающая несколько блоков (рис.):

- процессы высшего руководства (управление документацией, руководство и утверждение руководящих документов (РД, Положений и др.), регламентирующих деятельность МИП, процедур СМК (ПСМК), руководства по качеству (РК-СМК), руководств по процессам (РП-СМК), инструкций (ИСМК) и др.);
- основные производственные процессы (приёмка сырья и виноматериалов, производство столовых, фруктовых (плодовых) вин, Российского шампанского, игристых и ликерных вин, коньяков, хранение продукции и сырья);
- блок процессов, касающихся измерения, анализа и улучшения (корректирующие действия, предупреждающие действия, управление несоответствующей продукцией);
- вспомогательные процессы (управление персоналом, поддержание в рабочем состоянии инфраструктуры, технологическое и программное обеспечение, охрана труда и др.).

В соответствии с разработанной моделью определены:

- основные бизнес-процессы (планирование, порядок разработки, согласования и утверждения руководства по процессу, общие требования к документам системы менеджмента качества, проектирование и разработка, закупки сырья, производство винодельческой продукции и др.);
- поддерживающие (вспомогательные) процессы (проверка средств измерений, поддержание в рабочем состоянии инфраструктуры, обеспечение пожарной безопасности, выполнения требований охраны труда; техническое обслуживание механизмов, информационное обслуживание, внутренний обмен информацией, менеджмент персонала и др.);
- процессы управления (политика и цели в области качества, анализ результативности системы менеджмента качества, правила ведения делопроизводства, подготовка кадров, мониторинг и измерение продукции).

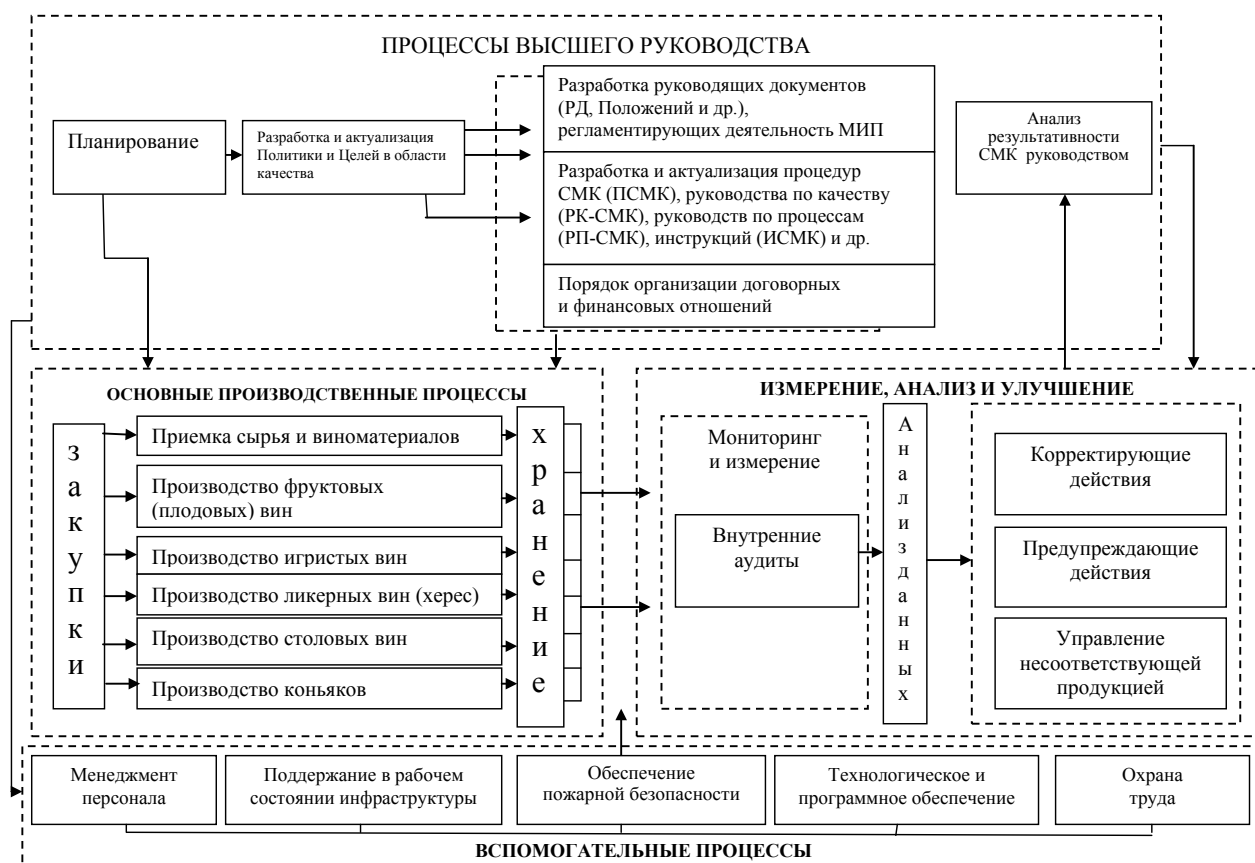


Рисунок – Модель системы менеджмента качества ООО МИП «Микровиноделие»

Классификация вышеуказанных процессов СМК ООО МИП «Микровиноделие» приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Классификация процессов системы менеджмента качества  
ООО МИП «Микровиноделие»

| Обозначение документа                                | Наименование документов                                                   | Исполнитель       |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Бизнес-процессы (основные процессы) СМК</b>       |                                                                           |                   |
| РП-СМК-07.4.1-01                                     | Закупки сырья                                                             | Зам. директора    |
| РП-СМК-07.5.1-02                                     | Производство столовых вин                                                 | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-03                                     | Производство ликёрных вин (в т.ч. херес)                                  | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-04                                     | Производство Российского шампанского и игристого вина                     | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-05                                     | Производство коньячной продукции                                          | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-06                                     | Производство фруктовых (плодовых) вин                                     | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-07                                     | Хранение продукции и сырья                                                | Главный технолог  |
| РП-СМК-07.5.1-08                                     | Проектирование и разработка новой продукции                               | Зам. директора    |
| <b>Процессы высшего руководства (управления) СМК</b> |                                                                           |                   |
| РП-СМК-У5.4.2-01                                     | Планирование качества                                                     | Зам. директора    |
| РП-СМК-У7.5.1-02                                     | Управление производством и обслуживанием                                  | Директор          |
| РП-СМК-У8.4.2.-03                                    | Определение затрат на обеспечение качества работ и их анализ              | Главный бухгалтер |
| РП-СМК-У8.2.2-04                                     | Внутренние аудиты                                                         | Служба качества   |
| РП-СМК-У8.4-05                                       | Организация контроля и испытаний                                          | Служба качества   |
| РП-СМК-У8.4-06                                       | Входной контроль и испытания                                              | Служба качества   |
| РП-СМК-У8.2.3-07                                     | Мониторинг и измерение технологических процессов                          | Служба качества   |
| РП-СМК-У8.2.4-08                                     | Мониторинг и измерение продукции                                          | Служба качества   |
| РП-СМК-У7.2.2-09                                     | Организация работ по заключению договоров                                 | Зам. директора    |
| РП-СМК-У7.5.3-10                                     | Выполнение работ по обеспечению идентификации и прослеживаемости продукта | Служба качества   |

Продолжение

| Обозначение документа                                | Наименование документов                                                  | Исполнитель     |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| РП-СМК-У8.5.2-11                                     | Корректирующие и предупреждающие действия                                | Служба качества |
| РП-СМК-У8.3-12                                       | Управление несоответствующей продукцией                                  | Служба качества |
| РП-СМК-У7.5.5-13                                     | Сохранение соответствия продукции                                        | Служба качества |
| РП-СМК-У8.2.1-14                                     | Удовлетворенность потребителя                                            | Зам. директора  |
| РП-СМК-У7.5.1.-15.                                   | Управление качеством винодельческой продукции на основе принципов ХАССП  | Зам. директора  |
| РП-СМК-У5.1-16                                       | Информационное обслуживание                                              | Главный инженер |
| РП-СМК-У5.5.3-17                                     | Внутренний обмен информацией                                             | Инспектор ОК    |
| <b>Поддерживающие (вспомогательные) процессы СМК</b> |                                                                          |                 |
| РП-СМК-П6.2.2.-01                                    | Менеджмент персонала                                                     | Инспектор ОК    |
| РП-СМК-П6.3.-02                                      | Поддержание в рабочем состоянии инфраструктуры                           | Главный инженер |
| РП-СМК-П7.6.4-03                                     | Управление устройствами для мониторинга и измерения                      | Главный инженер |
| РП-СМК-П6.4-04                                       | Обеспечение пожарной безопасности                                        | Главный инженер |
| РП-СМК-П7.4.1-05                                     | Обеспечение подразделений предприятия материально-техническими ресурсами | Главный инженер |
| РП-СМК-П7.4.-06                                      | Хранение товарно-материальных ценностей                                  | Зав. складом    |
| РП-СМК-П7.5.1.-07                                    | Техническое обслуживание механизмов, электроинструмента и инструмента    | Главный инженер |
| РП-СМК-П7.5.1.-08                                    | Техническое и программное обеспечение                                    | Главный инженер |
| РП-СМК-П6.4-09                                       | Обеспечение выполнения работниками требований охраны труда               | Зам. директора  |

Определены основные процедуры системы менеджмента качества, ориентированной на процессный подход с учетом требований ГОСТ Р ИСО 9001-2011 (табл. 2).

Таблица 2 – Основные процедуры СМК ООО МИП «Микровиноделие»

| Обозначение документа | Наименование документов                                                                                            | Исполнитель          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ПСМК-4.2.3-01         | Управление документацией                                                                                           | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-02         | Правила ведения делопроизводства                                                                                   | Инспектор ОК         |
| ПСМК-4.2.3-03         | Порядок разработки, согласования технической документации                                                          | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-04         | Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и порядку разработки, согласования документов СМК | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-05         | Порядок разработки, согласования, руководства по процессу                                                          | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-06         | Порядок разработки, согласования СТО                                                                               | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-07         | Порядок разработки, согласования Положения о подразделении                                                         | Зам. директора       |
| ПСМК-4.2.3-08         | Порядок разработки, согласования должностных инструкций                                                            | Инспектор ОК         |
| ПСМК-4.2.4-01         | Управление записями                                                                                                | Зам. директора       |
| ПСМК-5.6-01           | Анализ и оценка результативности системы менеджмента качества руководством ООО МИП «Микровиноделие»                | Директор             |
| ПСМК-5.6-02           | Определение затрат на обеспечение качества работ и их анализ                                                       | Главный бухгалтер    |
| ПСМК-6.2-01           | Подготовка кадров                                                                                                  | Инспектор ОК         |
| ПСМК-7.2.3-02         | Порядок осуществления процессов, связанных с потребителями                                                         | Зам. директора       |
| ПСМК-8.2.2-01         | Внутренние аудиты (анализ со стороны руководства)                                                                  | Менеджер по качеству |

Для вышеперечисленных процессов и процедур разработана матрица распределения ответственности, полномочий и взаимодействия персонала ООО МИП «Микровиноделие» (табл. 3).

Таблица 3 – Матрица распределения ответственности, полномочий и взаимодействия персонала

| Элементы системы менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2011 | Документ СМК                                                                                                                                                        | Должностные лица |    |     |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|-----|----|----|----|
|                                                                             |                                                                                                                                                                     | Д                | ГИ | ИОК | ГБ | СК | ПУ |
| 4. Система менеджмента качества                                             |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| 4.2.2 Руководство по качеству                                               | РК-СМК-4.2.2-01                                                                                                                                                     | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 4.2.3 Управление документацией:                                             |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| организационно-распорядительной                                             | ПСМК-4.2.3-02<br>ПСМК-4.2.3-07<br>ПСМК-4.2.3-08                                                                                                                     | И                | Р  | О   |    |    |    |
| технологической                                                             | ПСМК-4.2.3-03                                                                                                                                                       | И                | Р  |     |    |    | О  |
| стандартами СМК                                                             | ПСМК-4.2.3-04<br>ПСМК-4.2.3-05<br>ПСМК-4.2.3-06                                                                                                                     | И                | Р  | О   |    | И  |    |
| внешней документацией                                                       | ПСМК-4.2.3-02                                                                                                                                                       | Р                | О  | У   |    |    |    |
| 4.2.4 Управление записями                                                   | ПСМК-4.2.4-01                                                                                                                                                       |                  |    |     |    |    |    |
| 5 Ответственность руководства                                               |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| 5.2 Ориентация на потребителя                                               | РП-СМК-У8.2.1-14                                                                                                                                                    |                  |    |     |    |    |    |
| 5.3 Политика в области качества                                             | РК-СМК-4.2.2-01-14                                                                                                                                                  | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 5.4.1. Цели в области качества                                              | РК-СМК-4.2.2-01-14                                                                                                                                                  | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 5.4.2. Планирование СМК                                                     | РП-СМК-5.4.2.-01                                                                                                                                                    | И                | Р  | И   |    | О  | И  |
| 5.5.3. Внутренний обмен информацией                                         | РП-СМК-У5.5.3.-17                                                                                                                                                   | Р                | О  | И   |    | И  | И  |
| 5.6. Анализ со стороны руководства                                          | ПСМК-5.6-01-14                                                                                                                                                      | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 6 Менеджмент ресурсов                                                       |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| 6.2 Управление персоналом                                                   | РП-СМК-П6.2.2.-01<br>ПСМК-6.2-01                                                                                                                                    | И                | Р  | О   |    |    |    |
| 6.3 Инфраструктура                                                          | РП-СМК-П6.3-02                                                                                                                                                      | И                | Р  |     |    |    | О  |
| 6.4 Производственная среда                                                  | РП-СМК-П6.4-04<br>РП-СМК-П6.4-06                                                                                                                                    | И                | Р  |     |    |    | О  |
| 7 Процессы жизненного цикла продукции                                       |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| 7.1 Планирование процессов жизненного цикла продукции                       | РК-СМК-4.2.2-01-14                                                                                                                                                  | Р                | О  | И   |    | И  | У  |
| 7.2 Процессы, связанные с потребителями                                     | ПСМК-7.2.3-02                                                                                                                                                       | Р                | О  | И   |    | У  |    |
| 7.3. Проектирование и разработка                                            | РП-СМК-О7.5.1-09                                                                                                                                                    | И                | Р  |     |    | О  |    |
| 7.4 Закупки                                                                 | РП-СМК-О7.4.1.-01<br>РП-СМК-П7.4.1-05<br>РП-СМК- П7.4.2-06                                                                                                          | Р                | О  | И   |    | И  | У  |
| 7.5 Управление производством и обслуживанием                                | РП-СМК-О7.5.1-02<br>РП-СМК- О7.5.1-02<br>РП-СМК- О7.5.1-03<br>РП-СМК- О7.5.1-04<br>РП-СМК- О7.5.1-05<br>РП-СМК- О7.5.1-06<br>РП-СМК- О7.5.1-07<br>РП-СМК- О7.5.1-08 | И                | Р  |     |    |    | О  |
| 8 Измерение, анализ и улучшение                                             |                                                                                                                                                                     |                  |    |     |    |    |    |
| 8.2.1 Измерение удовлетворенности потребителей                              | РП-СМК-У8.2.1-14                                                                                                                                                    | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 8.2.2 Внутренний аудит                                                      | ПСМК-8.2.2-01<br>РП-СМК- У8.2.2-08                                                                                                                                  | Р                | О  | И   | И  | И  | У  |
| 8.2.3 Мониторинг и измерение результатов выполнения работ                   | РК-СМК-4.2.2-01-14                                                                                                                                                  | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 8.3 Управление несоответствующей продукцией                                 | РП-СМК-У8.3-12                                                                                                                                                      | Р                | О  |     |    | У  | И  |
| 8.4 Анализ данных                                                           | ПСМК-8.2.2-01-14                                                                                                                                                    | Р                | О  | И   |    | У  | И  |
| 8.5 Корректирующие и предупреждающие действия                               | РП-СМК-У8.5.2-11                                                                                                                                                    | Р                | О  | И   |    | И  | У  |

Обозначения:

Д – директор;

ЗД – заместитель директора;

ГИ – главный инженер;

СК – руководитель службы качества;

ПУ – руководитель производственного участка;

ГБ – главный бухгалтер.

Р – руководит деятельностью;

О – ответственный исполнитель процесса (процедуры);

У – исполнители процесса (процедуры);

И – получает информацию.

ИОК – инспектор отдела кадров;



В результате детального изучения специфики процессного подхода в управлении качеством и совершенствовании системы менеджмента качества предложена для малого предприятия процессная модель менеджмента качества, включающая основные, управляющие и вспомогательные процессы. Разработан перечень документов системы менеджмента

качества ООО МИП «Микровиноделие» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2011. Внедрение эффективной СМК на малом предприятии позволит улучшить все осуществляемые бизнес-процессы и добиться высокого качества выпускаемой продукции, а также повысить его конкурентоспособность.

### Литература

1. Панкин М. И., Гугучкина Т. И., Лопатина Л. М. Управление формированием качества продуктов переработки винограда. Краснодар : Просвещение-Юг, 2010. 307 с.
2. Martin Kurdvea, Mats Zackrisson, Magnus Wiktorsson, Ulrika Harlin. Lean and green integration into production system modelse experiences from Swedish industry // Journal of Cleaner Production xxx (2014) 1-11, [journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)].
3. Otavio Jose de Oliveira. Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies // Journal of Cleaner Production 57 (2013) 124–133, [journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)].
4. Матисон В. А., Тихомиров С. А. Формирование процессной модели интегрированной системы менеджмента качества и безопасности молочного предприятия // Пищевая промышленность. 2013. № 5. С. 30–32
5. Самсонова М. В. Управление документацией системы менеджмента качества : учебное пособие. Ульяновск : УлГТУ, 2008. 122 с.
6. Салимова Т. А. Управление качеством : учеб. по специальности «Менеджмент организации». 20-е изд., стер. М. : Издательство «Омега-Л», 2008. 414 с. : табл. (Высшая школа менеджмента).
7. Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М. : Стандарты и качество, 2004. 408 с.
8. Злобин В. П., Шмайлов А. Л. Цели и преимущества процессно-ориентационной СМК // Методы менеджмента качества. 2009. № 9. С. 9.

### References

1. Pankin M. I., Guguchkina T. I., Lopatina L. M. Management of formation of product quality of grape processing. Krasnodar : Prosveshenie-Yug, 2010. 307 p.
2. Martin Kurdvea, Mats Zackrisson, Magnus Wiktorsson, Ulrika Harlin. Lean and green integration into production system modelse experiences from Swedish industry // Journal of Cleaner Production xxx (2014) 1-11, [journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)].
3. Otavio Jose de Oliveira. Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies // Journal of Cleaner Production 57 (2013) 124–133, [journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)].
4. Mathison V. A., Tikhomirov S. A. The formation of process model of integrated quality management system and safety of dairy enterprises // Food Industry. 2013. № 5. P. 30–32.
5. Samsonova M. V. Management of documentation of quality management system: a training manual. Ulyanovsk : UISTU 2008. 122 p.
6. Salimova T. A. Quality Management: textbook on speciality «Management of organization». 20th ed., Sr. M. : Publishing House «Omega L», 2008. 414 p. : Table. (Graduate School of Management).
7. Repin V. V. , Eliferov V. G. Process approach to management. Business process modeling. M. : Standards and Quality, 2004. 408 p.
8. Zlobin V. P., Shmaylov A. L. The objects and advantages of process-orientation QMS // Methods of Quality Management. 2009. № 9. P. 9.

УДК 338.26+364.2:613.2

Индюков А. И.

Indyukov A. I.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ ИННОВАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

### PRIORITIES FOR INNOVATION FORMATION OF THE MATERIAL AND TECHNICAL BASIS OF THE AGRICULTURAL PRODUCTION

Исследование посвящено обоснованию и экономической оценке перспективных направлений внедрения инноваций при формировании и использовании материально-технической базы в сельском хозяйстве.

**Ключевые слова:** материально-техническая база, сельскохозяйственное производство, приоритеты развития, модернизация, инновации, машинно-тракторный парк.

Research is devoted to the justification and economic evaluation of promising areas of innovation in the formation and use of the material-technical base of agriculture.

**Key words:** material and technical basis, agricultural production, development priorities, modernization, innovation, machine-tractor fleet.

**Индюков Александр Иванович** – соискатель кафедры финансового менеджмента и банковского дела Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (963) 965-05-75  
E-mail: [ale9935@ya.ru](mailto:ale9935@ya.ru)

**Indyukov Alexander Ivanovich** – Competitor of the Department of Financial Management and Banking, Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (963) 965-05-75  
E-mail: [ale9935@ya.ru](mailto:ale9935@ya.ru)

**Динамичное, устойчивое развитие аграрного сектора Российской Федерации во многом определяется эффективностью инновационной деятельности в формировании и использовании МТБ. Актуальность проблемы обусловлена тем, что освоение инноваций в этой сфере позволяет обеспечивать непрерывное обновление технической, технологической, организационно-экономической базы сельскохозяйственного производства, получение конкурентной продукции. Все это способствует интеграции России в мировой рынок. Членство России в ВТО вызывает необходимость повышения эффективности МТБ сельскохозяйственного производства, разработки дополнительных мер по обеспечению конкурентоспособности материально-технических ресурсов.**

Основой интенсификации современного сельскохозяйственного производства является повышение производительности труда за счет использования достижений научно-технического прогресса в процессе формирования МТБ, активное внедрение инновационных технологий.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ, в России сосредоточено 9 % пахотных угодий планеты, но производится лишь 1,5 % добавленной стоимости мирового сельского хозяйства. Затраты на НИОКР в СССР составляли 3,5 % от ВВП. В настоящее время в России они не превышают 1,2 %. Доля государствен-

ных затрат на аграрную науку в добавленной стоимости отрасли в России составляет 0,37 %. В развитых странах этот показатель в 7–10 раз выше.

По оценке российских и зарубежных специалистов две трети прироста производительности труда можно обеспечить за счет технического прогресса и технологической модернизации сельского хозяйства [2].

Практическая отдача российских исследований крайне низка – ежегодно остаются невостребованными сельхозпроизводством до 60 % разработок. Отсутствие эффективного взаимодействия между бизнесом и наукой приводит к тому, что сейчас доля зарубежных сортов в общем высеве овощных культур и сахарной свеклы составляет 65 %, картофеля – 53 %. Около половины поставок племенного скота осуществляются из-за рубежа.

По данным ООН (ФАО), производство добавленной стоимости на одного работника, занятого в сельскохозяйственном производстве в 2009 г. в США выше, чем в России в 16 раз, в Канаде – раз, в ЕС – 6 раз, в Норвегии – 13 раз. Минеральных удобрений на один гектар вносится меньше по сравнению с США в 6,5 раз, с Канадой в 3,5 раза, с ЕС – 9 раз, с Норвегией – 14 раз. Такое отставание объяснимо с позиции низкого уровня технической обеспеченности отечественного сельского хозяйства и внедрения инноваций [7].

При этом, по данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации, у сель-

скохозйственных товаропроизводителей тракторов со сроком эксплуатации до 3 лет 12 % от их общего количества, зерноуборочных комбайнов 16 %, кормоуборочных комбайнов 22 %, что не достаточно для эффективного использования инновационных технологий. В расчете на 1000 га пашни нагрузка на трактор в Российской Федерации, по сравнению с США выше в 8 раз, с Канадой в 5 раз. Нагрузка на зерноуборочный комбайн выше по сравнению с теми же странами в 2,5 и 2,3 раза соответственно [7].

Росстатом России на сегодняшний день не ведутся статистические наблюдения по вопросам инновационной деятельности сельскохозяйственных организаций – учитывается

только удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в пищевой промышленности, который составляет всего 9,5 %.

Регрессионный анализ показал низкий уровень зависимости объемов производства продукции и производительности труда от основных факторов пополнения и обновления МТБ на инновационной основе (таблица 1).

С учетом разработанной инновационной стратегии устойчивого развития аграрного сектора, структурное содержание МТБ предусматривает интеграцию инноваций в рыночный механизм хозяйствования по следующим наиболее приоритетным направлениям:

Таблица 1 – Влияние материально-технических факторов на производство продукции и производительность труда в сельскохозяйственных организациях РФ, 2001–2013 гг.

| Показатель                                                               | Условное обозначение                                                            | 2001  | 2005  | 2010  | 2013  |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Производство продукции, % к предыдущему периоду                          | $Y_1$                                                                           | 1,075 | 1,016 | 0,887 | 1,091 |
| Производительность труда, % к предыдущему периоду                        | $Y_2$                                                                           | 1,043 | 1,025 | 0,900 | 1,012 |
| Физический объем инвестиций в основной капитал, % к предыдущему периоду  | $X_1$                                                                           | 1,171 | 1,095 | 0,978 | 0,967 |
| Энергообеспеченность на 100 га посевной площади, % к предыдущему периоду | $X_2$                                                                           | 0,984 | 0,964 | 1,000 | 0,953 |
| Коэффициент обновления тракторов                                         | $X_3$                                                                           | 1,8   | 1,8   | 2,3   | 3,0   |
| Коэффициент обновления зерноуборочных комбайнов                          | $X_4$                                                                           | 2,5   | 4,0   | 3,5   | 4,7   |
| Коэффициент обновления кормоуборочных комбайнов                          | $X_5$                                                                           | 3,1   | 3,0   | 4,1   | 4,0   |
| Основные фонды, % к предыдущему периоду                                  | $X_6$                                                                           | 1,029 | 1,032 | 1,117 | 1,083 |
| Корреляционная модель 1                                                  | $Y_1 = 4,114 - 0,256X_1 - 2,626X_2 + 0,020X_3 - 0,011X_4 + 0,039X_5 - 0,398X_6$ |       |       |       |       |
| Корреляционная модель 2                                                  | $Y_2 = 3,038 - 0,133X_1 - 1,804X_2 - 0,032X_3 + 0,016X_4 + 0,027X_5 - 0,197X_6$ |       |       |       |       |

- инновации в селекционно-генетический (биологический) фактор, связанный с разработкой и освоением нововведений, обеспечивающих повышение плодородия почвы, рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животных;
- инновации технико-технологического характера, обеспечивающие совершенствование технико-технологического потенциала отрасли на основе применения энерго- и ресурсосберегающей техники, наукоемких технологий производства;
- инновации в сферу экономики, организации и управления производством, предусматривающие внедрение прогрессивных форм организации и оплаты труда, коренное совершенствование системы реализации продукции на основе маркетинга, организации внутрихозяйственной переработки продукции и фирменной торговли [3, с. 40].

Вопросы модернизации материально-технической базы в аграрном секторе на основе инноваций широко обсуждаются научной общественностью, хозяйственниками и в структурах государственной власти. Новому курсу инновационного развития сельское хозяйство обязано тому, что АПК вошел в число национальных программ развития. Свидетельством этого является разработка и осуществление приоритетного национального проекта «Развитие АПК», Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации.

Разумеется, проделанное – лишь первые шаги на пути технико-технологической модернизации МТБ. Но они сделаны. На наш взгляд, инновационное развитие МТБ является определяющим ключевым направлением формирования качественно новой технологической

базы, так как технология с заданными выходными параметрами требует подбора или создания нового сорта или гибрида (биологический фактор) и соответствующих технических средств (технический фактор).

В качестве ключевых инновационных направлений развития МТБ можно предложить технические, технологические, биологические, организационно-экономические (рисунок 1) [6].

По экспертной оценке из 25 тыс. сельскохозяйственных предприятий на современном тех-

нологическом уровне работают не более 1 %. По уровню производительности труда в сельском хозяйстве наша страна отстает от стран в развитой экономике примерно в 8-9 раз (в советский период это отставание было в 3-4 раза). В последние годы в России проводится интенсивная работа по созданию системы внедрения инноваций, основанных на новых знаниях. Это стратегическая задача, предусматривающая смену модели экономического роста с сырьевой на инновационную.



Рисунок 1 – Перспективные направления и ключевые приоритеты инноваций по формированию МТБ в сельском хозяйстве

Реализацию такой модели предполагается осуществить путем технологической и технической модернизации, т.е. внедрения достижений научно-технического прогресса, важнейшими из которых являются ресурсосберегающие тех-

нологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, отечественная зарубежная техника последнего поколения. Об этом свидетельствует обобщенная оценка инновационных технологий (таблица 2).

Таблица 2 – Обобщенная оценка эффективности применения инновационных технологий производства зерна озимой пшеницы с использованием различного комплекса машин на Юге России, 2008–2012 гг.

| Показатель                                       | Сравниваемые технологии |             |                    |                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
|                                                  | традиционные (базовые)  | интенсивные | ресурсосберегающие | экологически допустимые |
| Урожайность, ц с 1 га                            | 40,2                    | 50,5        | 46,7               | 45,4                    |
| Затраты труда на 1 га, чел-ч                     | 28,4                    | 23,2        | 19,4               | 16,7                    |
| Материалоемкость, руб./ц                         | 58,6                    | 107,1       | 80,7               | 90,4                    |
| Расход ГСМ на 1 га, кг                           | 35,4                    | 45,6        | 40,3               | 43,4                    |
| Стоимость парка машин на 100 га посева, млн руб. | 1,42                    | 1,61        | 1,05               | 1,35                    |
| Себестоимость 1 ц, руб.                          | 120,4                   | 186,3       | 173,2              | 174,5                   |
| Чистый доход с 1 га, тыс. руб.                   | 4,6                     | 6,8         | 7,3                | 7,4                     |
| Показатель эффективности технологии в целом      | 1,0                     | 1,23        | 1,44               | 1,04                    |

Мониторинг внедрения показал, что, в последние годы до 58 % зерновых, 48 % кукурузы на зерно, 41 % сахарной свеклы возделывается по ресурсосберегающим технологиям. В Белгородской, Брянской, Воронежской, Ростовской, Курской областях, Краснодарском и Ставропольском краях ресурсосберегающие технологии применяются на 60–70 % посевных площадей.

Анализ затрат на выполнение механизированных работ по операциям технологического процесса производства продукции растениеводства показывает, что наиболее ресурсоэнергозатратными являются механизированные работы по обработке почвы и уборке урожая. В общей трудоемкости производства затраты труда на обработку почвы составляют по разным культурам 16–37 %, расход нефтепродуктов – 32–48 %, а доля прямых эксплуатационных затрат достигает 35 %. В связи с высокой ресурсоемкостью этой группы механизированных работ и значительным влиянием качества их выполнения на формирование урожая совершенствование технологий и технических средств обработки почвы носит приоритетный характер. Одним из возможных направлений такого совершенствования является переход на технологии прямого посева или «нулевой» обработки почвы. Результаты исследований свидетельствуют, что переход на такие технологии при возделывании зерновых колосовых культур позволяет на 14 % уменьшить потребность в тракторах и на 10 % – в сельхозмашинах, сократить расход топлива на 17 %, а затраты живого труда – на 6 %.

Наиболее перспективными является переход на технологию послойной безотвальной обработки почвы на базе комбинированных многооперационных машин и орудий. Такая технология выгодно отличается как от традиционной отвальной вспашки, так и от «нулевой» обработки. Затраты труда сокращаются на 30 %, рас-

ход топлива – на 23 %, потребность в тракторах и сельхозмашинах – на 36–46 %, что позволяет, в свою очередь, на 18 % уменьшить стоимость машинно-тракторного парка сельхозпредприятий и на 15 % сократить прямые эксплуатационные затраты на возделывание и уборку сельскохозяйственных культур. Все это необходимо учитывать при разработке и реализации инновационных проектов, внедрении ресурсо- и энергосберегающих технологий и техники [1].

Сельскохозяйственное производство последовательно становится высокотехнологичной отраслью. Внедряются наноудобрения и стимуляторы роста, повышающие урожайность сельскохозяйственных культур, биопрепараты на основе наночастиц металлов для повышения мясной продуктивности сельскохозяйственных животных и качества животноводческой продукции; технологии технические средства получения биодизельного топлива из отходов (биотопливо второго поколения); наноприсадки к моторным маслам, снижающим расход топлива двигателей сельскохозяйственной техники; очистка пищевых жидкостей нанопольтрами; восстановление и упрочение деталей сельскохозяйственной техники наноструктурированными покрытиями и др. Перспективное направление повышения конкурентоспособности сельского хозяйства – внедрение систем глобального позиционирования для дифференцированного внесения удобрений, мониторинга сельхозтехники и автотранспорта, параллельного вождения и других целей. Планируется поставка оборудования «ГЛОНАСС/GPS» в центры и станции агрохимической службы Минсельхоза России. Это позволит отработать и внедрить систему точного земледелия.

Важнейшей структурной составляющей обеспечения интенсивных технологий является модернизация сельскохозяйственной техники.



Интегрированной основой технического перевооружения сельскохозяйственного производства является переоснащение отрасли техникой и оборудованием нового поколения, обеспечивающими наряду с прецизионным выполнением операций, существенное сокращение трудовых издержек и других ресурсов. Удвоение энерговооруженности, доведение мощностей двигателей в среднем до 180 л.с. в расчете на одного механизатора, и 200 л.с. на один трактор, энергонасыщенности до 3 л.с. га 1 га пашни (ЕС – 4,5; США – 8,5; Россия – 1,48 л.с./га) позволяют поднять производительность труда на селе в четыре и более раз, довести годовую выработку каждым производственным работником отрасли до 3-4 млн. руб. Такой уровень производительности труда будет достигнут при доведении технологической нагрузки на механизатора в растениеводстве не менее чем до 300–350 га площади севооборота, на оператора молочной фермы – до 50 коров. Ориентация на использование качественного труда на высокопроизводительной технике, позволит существенно (в 15–2 раза) сократить потребность в машинистах (операторах) в отраслях растениеводства и животноводства.

Важнейшей тенденцией технологической модернизации сельского хозяйства становится создание машин, позволяющих осуществить принципиально новые технологии. Это обеспечивает рост производительности труда, создает благоприятные условия для развития растений, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, сокращение потерь продукции при уборке урожая.

На наш взгляд, перспективные направления формирования машинно-тракторного парка на инновационной основе наиболее полно изложены в Стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года [4, с. 36–55]. Используя метод расчета парка машин, на примере модельных хозяйств, в вышеуказанном документе определен состав парка машин, позволяющий формировать отраслевые комплексы машин для производства конкретной сельскохозяйственной продукции по новым технологиям производства с минимизацией затрат. На основе этого нами составлена матрица стратегических параметров модернизации МТП (таблица 3).

Таблица 3 – Стратегические параметры модернизации МТП на период 2008–2020 гг., тыс. ед.

| Показатель                                           | Трактора | Зерно-уборочные комбайны | Кормо-уборочные комбайны | Посевные комплексы | Почвообрабатывающие орудия | Темп обновления техники (в среднем за 2013–2020 гг.), % | Удельная энергообеспеченность, л.с./га |
|------------------------------------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Трактора – всего, в т. ч.                            | 900      | ×                        | ×                        | ×                  | ×                          | 80-108                                                  | ×                                      |
| тяжелого и полутяжелого типа                         | 140      | ×                        | ×                        | ×                  | ×                          | 12-19                                                   | ×                                      |
| колесные легкого типа                                | 380      | ×                        | ×                        | ×                  | ×                          | 34-40                                                   | ×                                      |
| Зерноуборочные комбайны – всего, в т. ч.             | ×        | 250                      | ×                        | ×                  | ×                          | 21-30                                                   | ×                                      |
| – 9 класса                                           | ×        | 100                      | ×                        | ×                  | ×                          | 8-12                                                    | ×                                      |
| – 12 класса                                          | ×        | 50                       | ×                        | ×                  | ×                          | 4-6                                                     | ×                                      |
| Кормоуборочные комбайны – всего, в т. ч. по классам: | ×        | ×                        | 60                       | ×                  | ×                          | 5-7                                                     | ×                                      |
| – В (высокий)                                        | ×        | ×                        | 30                       | ×                  | ×                          | 2,5-3,3                                                 | ×                                      |
| – С (средний)                                        | ×        | ×                        | 30                       | ×                  | ×                          | 2,5-3,3                                                 | ×                                      |
| Посевные комплексы                                   | ×        | ×                        | ×                        | 95-100             | ×                          | ×                                                       | ×                                      |
| Почвообрабатывающие орудия                           | ×        | ×                        | ×                        | ×                  | 400-450                    | ×                                                       | ×                                      |
| Удельная энергообеспеченность, л.с./га               | ×        | ×                        | ×                        | ×                  | ×                          | ×                                                       | 3,0                                    |
| Инвестиции в МТБ, млрд. руб.:                        |          |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |
| – в основной капитал (технику)                       | 230,7    |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |
| – в оборотный капитал                                | 261,5    |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |
| – в средства химизации                               | 100,0    |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |
| – моторное топливо                                   | 160,0    |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |
| – в инновационные процессы                           | 1,5      |                          |                          |                    |                            |                                                         |                                        |

Стоимость оптимального парка машин оценивается в текущих ценах более чем в 2 трлн. руб. Кроме того, производственная и социально-бытовая сферы сельского хозяйства потребляют ежегодно до 78 млн т условного топлива энергоресурсов, в том числе около 6 млн т моторного топлива. Эти сегменты аграрного производства формируют до 40–60 % издержек на

конечную продукцию. Поэтому для сельского хозяйства ресурсосберегающая стратегия имеет жизненное значение, как основа обеспечения конкурентоспособности аграрной отрасли экономики.

Основными блоками инженерно-технической системы являются системы технологий, машин, поддержания работоспособности машин (си-

стема ремонта), энергетического обеспечения аграрного производства и объединяющая их система использования техники. Естественно, эти блоки не могут функционировать без системы эффективного машиностроения [5].

Интенсивность развития земледелия в условиях Российской Федерации в значительной степени зависит от факторов природно-климатического характера: качественный состав почвы, рельеф, температура воздуха, уровень орошаемого земледелия, количество осадков и др. В этих условиях важным приемом воспроизводства земельных ресурсов, являющихся основным элементом МТБ, является химизация земледелия, как фактор повышения

плодородия почв и непрерывного роста урожайности сельскохозяйственных культур.

Это предполагает, что при высокоинтенсивном производстве объемы внесенных в почву питательных веществ должны не только ежегодно возрастать, но и вноситься на оптимальном уровне, потребляемом растениями питания, при этом предотвращая деградацию почв.

За период 2000-2013 гг. внесение минеральных удобрений увеличилось на один га посевной площади с 19 до 38 кг, а органических удобрений, соответственно в 1,2 раза, уровень их внесения, вместе с тем, значительно отстает от научно обоснованной потребности и зарубежных стран (рисунок 2).

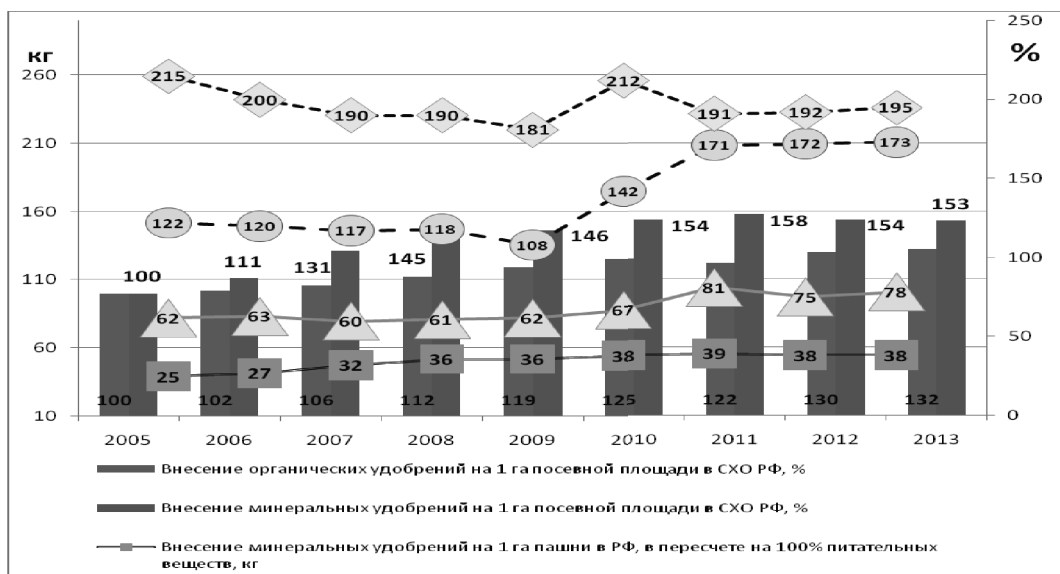


Рисунок 2 – Сравнительный анализ динамики внесения удобрений в России и зарубежных странах

Передовой опыт оптимизации внесения удобрений, например, в Ставропольском крае, свидетельствует о высокой эффективности их применения (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка влияния внесения минеральных удобрений на эффективность сельскохозяйственного производства в растениеводстве Ставропольского края, 2011–2013 гг.

| Показатель                                                            | Интегральная оценка использования удобрений, баллов |       |        |          | Итого и в среднем |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|--------|----------|-------------------|
|                                                                       | до 20                                               | 21-40 | 41-60  | более 60 |                   |
| Количество районов                                                    | 3                                                   | 7     | 9      | 7        | 26                |
| Средняя интегральная оценка работы районов по использованию удобрений | 41,3                                                | 30,7  | 48,8   | 73,4     | 46,8              |
| Процент удобренной площади                                            | 17                                                  | 43,9  | 69,7   | 80,7     | 59,6              |
| Внесение минеральных удобрений к научно обоснованной потребности, %   | 11,3                                                | 25,1  | 45,9   | 68       | 42,3              |
| Внесение удобрений на 1 га посевной площади, кг д.в.:                 |                                                     |       |        |          |                   |
| минеральных                                                           | 63,3                                                | 74,4  | 63,9   | 96,9     | 75,5              |
| органических                                                          | 2,4                                                 | 2,0   | 2,0    | 3,0      | 2,3               |
| Урожайность зерновых, ц с 1 га                                        | 29,0                                                | 28,3  | 30,6   | 38,8     | 31,7              |
| Затраты на приобретение минеральных удобрений в расчете на:           |                                                     |       |        |          |                   |
| 1 тонну д.в., тыс. руб.                                               | 38,7                                                | 35,0  | 35,4   | 36,8     | 36,5              |
| 1 га посевной площади в растениеводстве, руб.                         | 489,5                                               | 977,3 | 2261,1 | 3561,7   | 1822,4            |
| 1 руб. выручки от реализации продукции растениеводства, руб.          | 0,69                                                | 0,16  | 0,23   | 0,26     | 0,3               |
| 1 руб. прибыли от реализации продукции растениеводства, руб.          | 0,28                                                | 1,70  | 1,19   | 1,09     | 1,1               |

Разрабатывая механизмы инновационного обновления МТБ, следует учитывать, что современное сельскохозяйственное производство сочетает применение как прогрессивных, так и отсталых технологий. Передовые отрасли и хозяйства развиваются на совершенной технологической основе, отсталые хозяйства имеют стагнирующее производство и низкий уровень технологий.

В этой ситуации требуется понять, насколько реально эффективное функционирование МТБ на инновационной основе, и насколько важно сохранять, а, возможно и поддерживать, сложившиеся традиции инновационного ее обновления и модернизацию отдельных отраслей.

Одновременно важно определиться с посылами инновационного развития основных элементов МТБ.

Анализ показал, что среди сельскохозяйственных товаропроизводителей лишь небольшой удельный вес занимают хозяйства инновационного типа. В основном это предприятия свиноводческого, птицеводческого направления, а также ряд отраслей зернового сектора с высокопроизводительной и высокоточной навигацией, техникой, где применяют интенсивные технологии. При этом личные подсобные хозяйства используют в основном ручной труд, примитивные отсталые технологии.

В большей своей части сельскохозяйственные организации и крупные крестьянско-фермерские хозяйства относятся, в основном, к третьим- четвертым технологическим укладам развития, требующим глубокой модернизации.

Все это требует активного государственного обеспечения инновационного развития МТБ.

### Литература

1. Гурнович Т. Г., Агаркова Л. В., Безлепо А. С. Обеспечение устойчивости воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве региона. Ставрополь, 2013. 176 с.
2. Нечаев В. И., Керашев А. А., Бершицкий Ю. И., Кравченко Н. П. и др. Программно-целевая стратегия инновационного развития АПК : монография. Майкоп : Изд-во Адыгейского государственного университета, 2011. 286 с.
3. Резниченко С. М. Проблемы устойчивого развития аграрного сектора экономики : монография. Краснодар : Просвещение-Юг, 2012. 298 с.
4. Фисинин В. И. и др. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года. М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 80 с.
5. Федоренко В. Ф. Научно-информационное обеспечение инновационного развития в сфере сельского хозяйства : науч. изд. М. : ГБНУ «Росинформагротех», 2011. 368 с.
6. Gurnovich T. G., Agarkova L. V., Sobchenko N. V. Management of innovative activity of enterprises on the basis of a comprehensive methodology for assessing the sustainability // Развитие процессов формирования и организации эффективного функционирования инновационной сферы экономики предприятий, отраслей, комплексов : сборник материалов Международной научной конференции / под ред. доц. П. Г. Исаевой. Austria, Salzburg, 2013. С. 112–118.
7. <http://www.fao.org/economic/en/> – Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной ООН (ФАО).

### References

1. Gurnovich T. G., Agarkova L. V., Bezlepo A. S. Ensuring the sustainability of the reproduction process in agriculture of region. Stavropol, 2013. 176 p.
2. Nechayev V. I., Kerashev A. A., Bershitsky Y. I., Kravchenko N. P. et al. Program-targeted strategy of innovative development of the AIC : monograph. Maikop : Publishing house of Adyghe State University, 2011. 286 p.
3. Reznichenko S. M. Problems of sustainable development of the agricultural sector : monograph. Krasnodar : Education-South, 2012. 298 p.
4. Fisinin V. I. et al. The strategy of the machine and technological modernization of agriculture in Russia for the period up to 2020. M. : FGNU «Rosinformagroteh», 2009. 80 p.
5. Fedorenko V. F. Scientific and information support of innovative development in the field of agriculture : Scientific. ed. M. : GBNU «Rosinformagroteh», 2011. 368 p.
6. Gurnovich T. G., Agarkova L. V., Sobchenko N. V. Management of innovative activity of enterprises on the basis of a comprehensive methodology for assessing the sustainability // The development of the formation and organization of the effective functioning of innovative sectors of the economy of enterprises, industries, complexes : Compilation of materials of the international scientific conference / ed. by assoc. P. G. Isaeva. Austria, Salzburg, 2013. P. 112–118.
7. <http://www.fao.org/economic/en/> – Official Site FAO (Food and Agriculture of the United Organization).

УДК 338.432

Клинцевич Р. И.

Klintsevich R. I.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКОЙ РЕСПУБЛИКИ

### COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL PRODUCTION OF KARACHAY-CHERKESSIA REPUBLIC

Исследование посвящено оценке эффективности сельскохозяйственного производства в субъектах СКФО на основе расчета коэффициента интегральной эффективности, включающего частные производственно-экономические составляющие.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, посевная площадь, валовой сбор, урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, производственно-экономическая эффективность, интегральная оценка.

The research is devoted to the valuation of the efficiency of agricultural production in the regions of North Caucasus Federal District on the basis of the calculation of the coefficient of integrated efficiency, including private production and economic components.

**Key words:** agricultural production, the crop area, the gross yield, crop production, animal productivity, production and economic efficiency, integrated evaluation.

**Клинцевич Роман Иванович –**

аспирант кафедры экономики производства и статистики

Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, г. Черкесск

Тел.: (963) 965-05-75

E-mail: klintsevich@mail.ru

**Klintsevich Roman Ivanovich –**

Ph.D. student of the Department of Economy of production and Statistics of the North Caucasian State Humanitarian and Technology Academy, Cherkessk

Tel.: (928) 394-17-01

E-mail: klintsevich@mail.ru

**К**арачаево-Черкесская республика как аграрный регион имеет достаточно высокий уровень развития сельскохозяйственного производства, вместе с тем, как мы полагаем, следует провести сравнительный анализ агроэкономики, определив наметившиеся тенденции. С точки зрения обеспечения устойчивости экономического роста важным является также оценка возможностей, которые имеются в распоряжении сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в целом. Выявление потенциала развития позволяет обоснованно планировать мероприятия по повышению эффективности сельского хозяйства республики.

Одной из важнейших характеристик состояния сельскохозяйственного производства является величина площадей сельскохозяйственных культур, от которых во многом зависит потенциал развития аграрной сферы. Наличие неиспользуемых площадей, если земли не выведены из оборота, рассматривается как потенциальная возможность увеличения валовых сборов сельскохозяйственных культур. Падающий тренд по данному показателю свидетельствует о наличии стагнации и депрессии в аграрной экономике [1].

За годы постреформенного периода, начиная с 2000 года и по настоящее время, по Российской Федерации в целом наблюдается ста-

бильность в динамике посевных площадей, за исключением периода 2000–2005 гг., когда величина этого показателя снизилась на 11 % (рисунки 1).

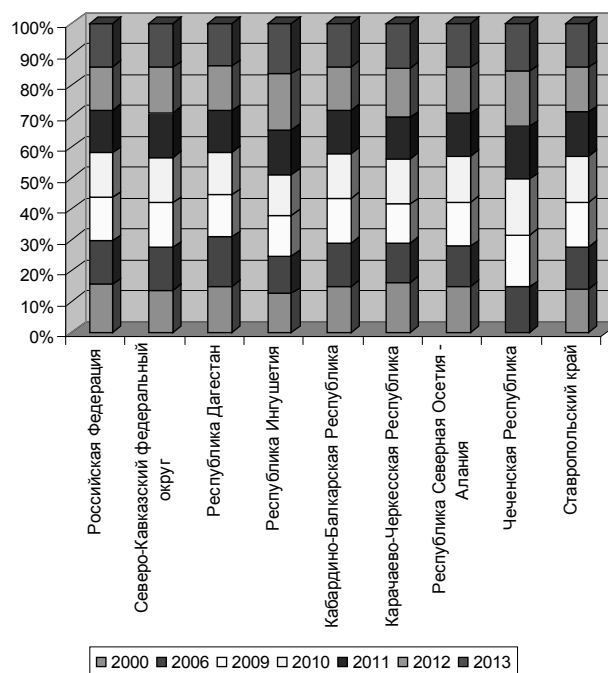


Рисунок 1 – Посевные площади всех сельскохозяйственных культур<sup>1</sup>, тыс. га.

<sup>1</sup> рассчитано автором по данным Росстата

По Северо-Кавказскому федеральному округу (СКФО) за анализируемый период наибольшая величина посевных площадей наблюдалась в 2008–2009 гг. (4039 и 4110 тыс. га соответственно). В последующие годы происходило снижение величины данного показателя. Аналогичные тенденции наблюдались в других регионах, за исключением Республики Ингушетия, где наблюдался рост посевных площадей (с 54,8 до 71,6 тыс. га или на 31 %).

По абсолютным величинам среди всех регионов выделяется Ставропольский край, имеющий посевную площадь на порядок выше, чем в соседних регионах. Таким образом, по показателю посевных площадей в большинстве субъектов СКФО наблюдается стабильная ситуация. Поэтому данный фактор нельзя признать ограничивающим развитие аграрного сектора эко-

номики, но также нельзя его рассматривать как потенциал роста объемов сельскохозяйственного производства [2,3].

В ходе аграрных реформ значительно изменилась структура производства по категориям хозяйств. Наиболее высокопроизводительный труд характерен для крупных сельскохозяйственных организаций. Чем выше удельный вес хозяйств населения, тем ниже эффективность сельскохозяйственного производства, так как в этой категории хозяйств самый непроизводительный труд, высокая затратоемкость и самая низкая товарность продукции.

Из диаграммы (рисунок 2) видно, что за анализируемый период (2005–2013 гг.) удельный вес сельскохозяйственных организаций в структуре посевных площадей снизился.

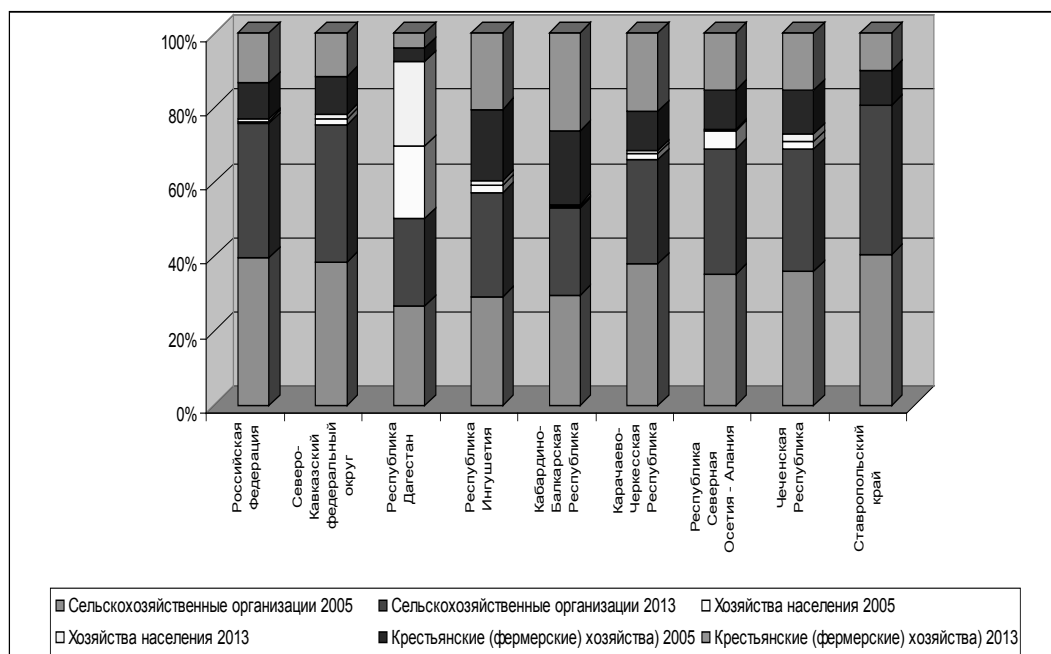


Рисунок 2 – Структура посевных площадей зерновых и зернобобовых культур по категориям хозяйств, %<sup>2</sup>

<sup>2</sup> рассчитано автором по данным Росстата

Наибольшее снижение по зерновым и зернобобовым культурам характерно для Карачаево-Черкесской республики (с 75,8 до 56,2 п.п. или на 34,8 %); наименьшее – для Ставропольского края – на 1,7 %. Аналогичная тенденция характерна и для хозяйств населения (за исключением Республики Дагестан и Ставропольского края). Удельный вес этой категории хозяйств также снизился, например, в РСО Алания – более чем в 6 раз.

Из общего тренда выбивается Республика Дагестан, которая, видимо, в силу ряда факторов природно-климатического, ландшафтно-географического и экономического характера, отличается высокой долей крестьянских подворий, превосходящей средний уровень СКФО и РФ в целом более, чем в 12 и 40 раз соответственно. Удельный вес хозяйств насе-

ления, к тому же, имеет тенденцию к росту, и увеличился за анализируемый период почти до 45 п.п.

Таким образом, самое оптимальное распределение посевных площадей в разрезе категорий хозяйств сохраняется в Ставропольском крае. В остальных субъектах, включая и Карачаево-Черкесскую республику, производственный потенциал сельскохозяйственного производства имеет отрицательную динамику.

В обеспечении устойчивого развития сельскохозяйственных организаций, повышения эффективности их деятельности и конкурентоспособности продукции значимую роль играет структура не только посевных площадей по категориям, но и в разрезе видов культур [4]. Сведения об этом представлены на рисунке 3.



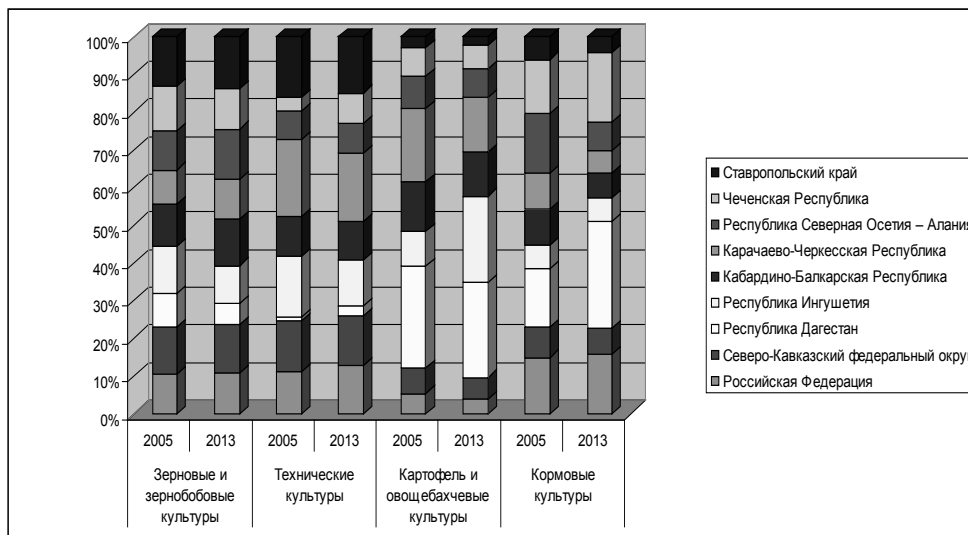


Рисунок 3 – Структура посевных площадей по видам сельскохозяйственных культур, % от посевной площади<sup>3</sup>

<sup>3</sup> рассчитано автором по данным Росстата

В структуре посевных площадей доминируют зерновые и зернобобовые культуры, как в территориальном, так и во временном разрезе. Площади, занятые зерновыми и зернобобовыми культурами, увеличились в РФ незначительно – на 0,7 п.п., в то же время в таких субъектах СКФО, как КБР, КЧР, РСО-А и Ставропольский край удельный вес площадей, занятых зерновыми и зернобобовыми, увеличился в большей степени (на 4,9, 6,8, 13,2 и 2,4 п.п. соответственно). В регионах СКФО с преобладанием гористой местности – Дагестан, Ингушетия, Чечня – доля зерновых культур снизилась соответственно на 19,1, 12,7 и 6,3 п.п., что, по-видимому, объясняется особенностями ландшафта территорий. Поскольку зерновые культуры и, прежде всего, озимая пшеница и кукуруза на зерно, являются наиболее рентабельными, а их производство отличается высокой техно-

логичностью, то повышательный тренд в динамике доли посевных площадей под зерновыми является оптимальным с точки зрения результативности производства [5].

Так как зерновые и зернобобовые культуры имеют преобладающее значение в структуре посевных площадей, важно определить динамику производства зерновых как товара стратегического значения, обеспечивающего потребности населения в важнейшем виде продовольствия – хлебе, перерабатывающей промышленности – в сырье, и служащего основой концентрированных кормов для животноводства. По сути, от состояния производства зерна напрямую зависит эффективность всей сельскохозяйственной отрасли опосредованно – перерабатывающих предприятий [6]. Динамика валовых сборов зерна за период 2000-2013 гг. представлена в виде гистограммы на рисунке 4.

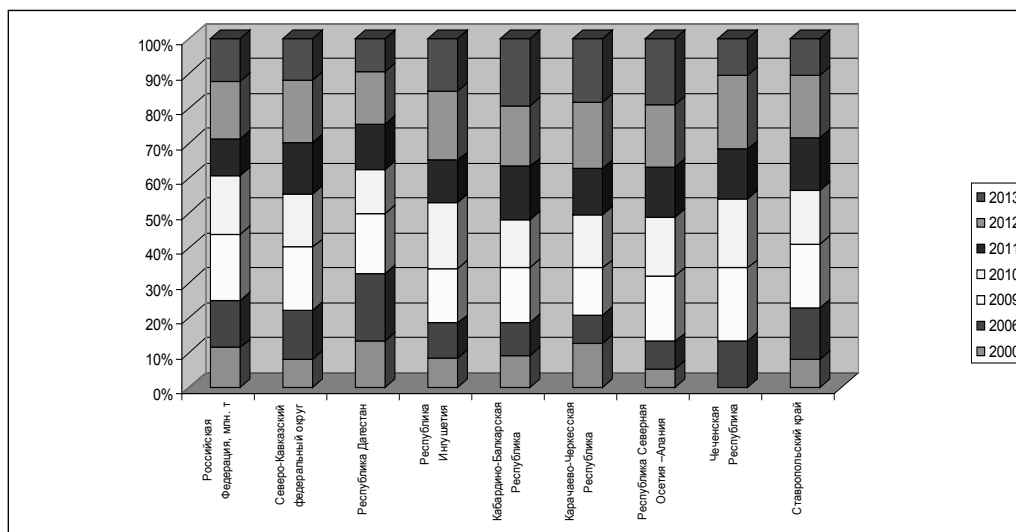


Рисунок 4 – Валовой сбор зерна (в весе после доработки) в хозяйствах всех категорий, тыс. тонн<sup>4</sup>

<sup>4</sup> рассчитано автором по данным Росстата

Из анализа данных рисунка 4 следует, что производство зерна характеризуется крайней нестабильностью. За исследуемый период максимум валовых сборов в РФ пришелся на 2009 год. Однако в отдельных регионах количество произведенного зерна имеет мало общего со среднероссийскими показателями. Так, например, максимальное производство по республике Дагестан было отмечено в 2006 году (312,6 тыс. тонн.) а минимальное – в 2013 году (156,5 тыс. тонн), следовательно, наблюдается снижение в 2 раза. В КЧР наблюдается довольно выраженная

тенденция к росту валовых сборов зерна, производство увеличилось с 133 до 193,8 тыс. тонн, или на 45 %. Аналогичная тенденция характерна и для Кабардино-Балкарской Республики – рост производства зерна в 2,1 раза является наилучшей динамикой среди всех субъектов округа.

Валовые сборы не в полной мере характеризуют эффективность производства зерна, для этого используется натуральный показатель – урожайность. Данные по урожайности зерновых и зернобобовых культур в 2000-2013 гг. представлены на рисунке 5.

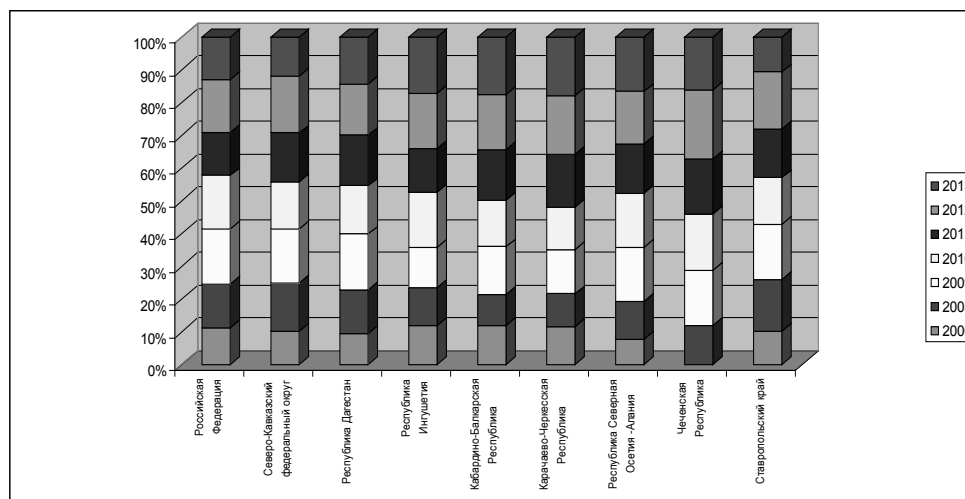


Рисунок 5 – Урожайность зерновых и зернобобовых культур в хозяйствах всех категорий, ц с 1 га<sup>5</sup>

<sup>5</sup>рассчитано автором по данным Росстата

За исследуемый период величина урожайности значительно колебалась, однако имела выраженную тенденцию к росту. Максимальная урожайность по РФ отмечалась в 2009 году – 23,8 ц с 1 га, минимальная – в 2000 году, 15,6 ц с 1 га. В субъектах рассматриваемого территориального округа урожайность в большинстве случаев выше среднероссийского уровня, за исключением Чеченской республики. Наибольший рост урожайности зерновых и зернобобовых культур наблюдается в РСО-Алания – с 20,4 до 44,1 ц с 1 га, или в 2,2 раза, Кабардино-Балкарской Респу-

блике – на 47 %, Карачаево-Черкесской Республики с 19,9 до 30,7 ц с 1 га, или на 54 %. В целом, увеличение урожайности является важным конкурентным преимуществом, так как позволяет без изменения задействованных площадей получать больший валовой сбор, повышая тем самым интенсивность и эффективность сельскохозяйственного производства.

Крайне нуждающейся в повышении эффективности производства традиционно является отрасль животноводства. Рассмотрим ее состояние в разрезе субъектов исследуемого округа (рисунок 6).

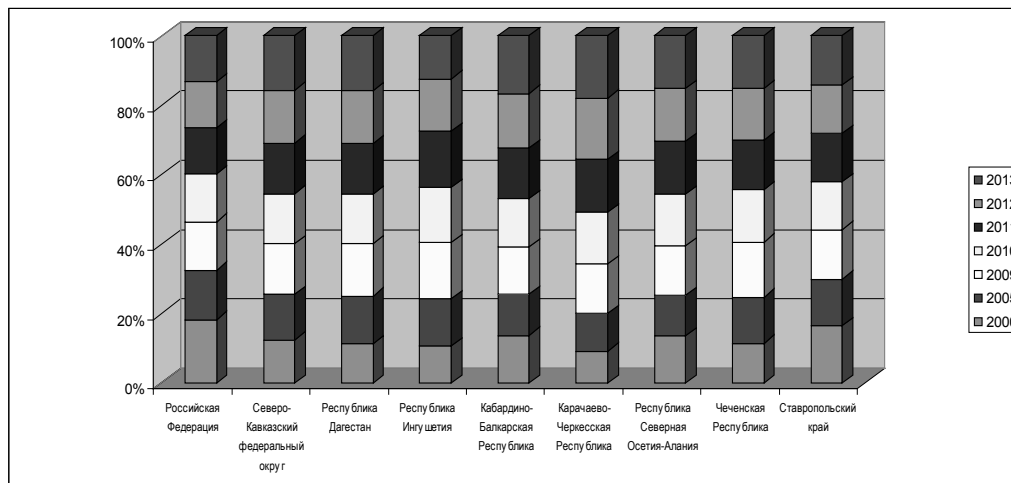


Рисунок 6 – Динамика поголовья КРС в хозяйствах всех категорий, тыс. голов<sup>6</sup>

<sup>6</sup>рассчитано автором по данным Росстата

За отчетный период поголовье животных в Российской Федерации имело тенденцию к снижению (с 27,5 до 19,9 млн гол., или 28,4 %). На Северном Кавказе, напротив, поголовье крупного рогатого скота увеличивалось (на 25 %). При этом рост в отдельных субъектах СКФО был неравномерным. В Ставропольском крае за период 2000-2005 гг. поголовье снизилось на 17,4 % и в дальнейшем стабилизировалось на уровне 380 тыс. голов. Наибольший рост поголовья КРС – с 131,6 до 256,2 тыс. голов или почти на 95 % – был зафиксирован в Карачаево-Черкессии. Такой результат объясняется доста-

точно эффективной реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК» на территории республики в 2006–2008 гг., на эти же годы приходится наиболее интенсивный прирост численности поголовья КРС.

Деятельность сельскохозяйственных товаропроизводителей далеко не всегда является прибыльной. В силу ряда объективных (погодные условия, географическое положение) и субъективных факторов многие предприятия заканчивают финансовый год с убытками. Динамика количества прибыльных и убыточных предприятий представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Количество прибыльных и убыточных сельскохозяйственных организаций в 2006–2013 гг. [7]

| Число организаций |      | РФ    | СКФО | РД  | РИ | КБР | КЧР | РСО-А | ЧР  | СК  |
|-------------------|------|-------|------|-----|----|-----|-----|-------|-----|-----|
| прибыльных        | 2006 | 11536 | 754  | 364 | 8  | 59  | 25  | 33    | ... | 265 |
|                   | 2009 | 7037  | 619  | 214 | 18 | 42  | 8   | 17    | 54  | 266 |
|                   | 2010 | 5666  | 406  | 96  | 14 | 29  | 10  | 14    | 44  | 199 |
|                   | 2011 | 5203  | 400  | 101 | 10 | 28  | 7   | 9     | 29  | 216 |
|                   | 2012 | 5226  | 383  | 86  | 10 | 30  | 3   | 9     | 50  | 195 |
|                   | 2013 | 4663  | 321  | 49  | 13 | 29  | 8   | 7     | 28  | 187 |
| убыточных         | 2006 | 8257  | 562  | 242 | 28 | 109 | 37  | 49    | ... | 97  |
|                   | 2009 | 1931  | 263  | 73  | 15 | 11  | 9   | 16    | 111 | 28  |
|                   | 2010 | 2098  | 271  | 57  | 15 | 18  | 4   | 17    | 120 | 40  |
|                   | 2011 | 2018  | 233  | 42  | 16 | 15  | 4   | 13    | 126 | 17  |
|                   | 2012 | 1580  | 198  | 36  | 15 | 13  | 6   | 6     | 103 | 19  |
|                   | 2013 | 1761  | 246  | 68  | 8  | 7   | 3   | 2     | 126 | 32  |

Из данных таблицы 1 видно, что количество прибыльных и убыточных предприятий в целом по России за анализируемый период снижалось соответственно на 60 и 79 %. Хотя снижение численности прибыльных предприятий является выраженной негативной тенденцией, опережающий темп снижения численности убыточных организаций является позитивным фактором. Хотя в некоторых субъектах – Дагестан, Чечня, Ставропольский край – после продолжительного снижения наблюдался рост убыточных предприятий в период 2012–2013 гг.,

на 48, 19 и 41 % соответственно. Республика Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская и Карачаево-Черкесская республики характеризовались наибольшими темпами снижения числа убыточных предприятий: в 24,5; 15,5 и 12,3 раза соответственно, что является выраженным позитивным трендом и положительно сказывается на повышении устойчивости сельского хозяйства.

Рассмотрим динамику убыточных предприятий в аграрном секторе экономики регионов СКФО (таблица 2).

Таблица 2 – Удельный вес убыточных организаций в сельском хозяйстве, % от общего числа организаций [7]

| Субъекты РФ                         | 2006 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Российская Федерация                | 41,7 | 21,5 | 27,0 | 27,9 | 23,2 | 27,4 |
| Северо-Кавказский федеральный округ | 42,7 | 29,8 | 40,0 | 36,8 | 34,1 | 43,4 |
| Республика Дагестан                 | 39,9 | 25,4 | 37,3 | 29,4 | 29,5 | 58,1 |
| Республика Ингушетия                | 77,8 | 45,5 | 51,7 | 61,5 | 60,0 | 38,1 |
| Кабардино-Балкарская Республика     | 64,9 | 20,8 | 38,3 | 34,9 | 30,2 | 19,4 |
| Карачаево-Черкесская Республика     | 59,7 | 52,9 | 28,6 | 36,4 | 66,7 | 27,3 |
| Республика Северная Осетия-Алания   | 59,8 | 48,5 | 54,8 | 59,1 | 40,0 | 22,2 |
| Чеченская Республика                | ...  | 67,3 | 73,2 | 81,3 | 67,3 | 81,8 |
| Ставропольский край                 | 26,8 | 9,5  | 16,7 | 7,3  | 8,9  | 14,6 |

Наибольший удельный вес убыточных предприятий характерен для сельского хозяйства Чеченской Республики (81,8 % в 2013 г.) и Республики Дагестан (58,1 %). Наименьший удельный вес таких организаций в Ставропольском крае – всего 14,6 %, что в три раза меньше чем в среднем по СКФО. На основе проведенного анализа проведем ранжирование субъектов округа по эффективности сельскохозяйственного производства.

Интегральный индекс производственно-экономической эффективности рассчитывается на основе индексов урожайности, себестоимости производства и цены реализации по формуле:

$$K_{\kappa} = \frac{\left( \sum_{j=1}^n \frac{Y_{ik}}{\bar{Y}_{jk}} + \frac{\bar{C}_{ik}}{C_{jk}} + \frac{P_{ik}}{\bar{P}_{jk}} \right) / n}{n} \quad (1)$$

где  $Y_{ik}$ ,  $\bar{Y}_{jk}$  – урожайность культур  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$C_{ik}$  и  $C_{jk}$  – себестоимость основной продукции  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$P_{ik}$  и  $P_{jk}$  – цена реализации товарной части основной продукции  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$n$  – период, лет.

Коэффициент производственно-экономической эффективности продукции животноводства рассчитывается по формуле:

$$K_{\kappa} = \frac{\left( \sum_{j=1}^n \frac{P_{ik}}{\bar{P}_{jk}} + \frac{\bar{C}_{ik}}{C_{jk}} + \frac{P_{ik}}{\bar{P}_{jk}} \right) / n}{n} \quad (2)$$

где  $P_{ik}$ ,  $\bar{P}_{jk}$  – продуктивность животных  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$C_{ik}$  и  $C_{jk}$  – себестоимость основной продукции полученных от животных  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$P_{ik}$  и  $P_{jk}$  – цена реализации товарной части основной продукции полученной от животных  $k$ -го вида соответственно в среднем по округу и в  $i$ -том регионе в  $j$ -том году;

$n$  – период, лет.

Производственно-экономическая эффективность субъектов исследуемого округа по отрасли растениеводства представлена в виде лепестковой диаграммы (рисунок 7). Наибольшей эффективностью производства данного вида продукта (1,15) обладает Ставропольский край, что связано, по-видимому, с наибольшей сохранностью посевных площадей, меньшим изменением структуры производства по категориям хозяйств, и, соответственно, возможностью применения интенсивных технологий возделывания различных культур.

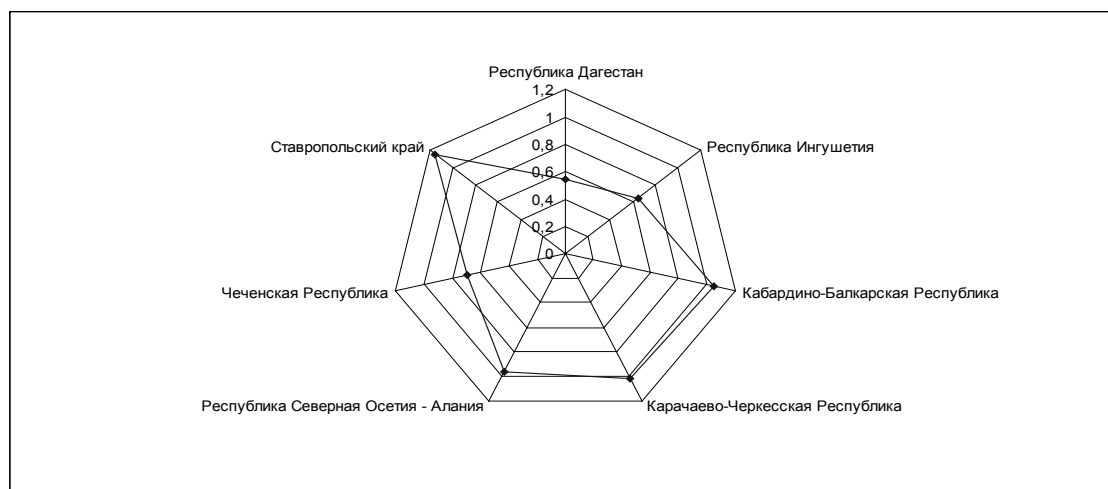


Рисунок 7 – Эффективность производства продукции растениеводства субъектов СКФО <sup>7</sup>

<sup>7</sup> рассчитано автором

Наименьшая эффективность в производстве продукции растениеводства характерна для регионов СКФО, отличающихся сложным горным рельефом, Дагестан, Ингушетия, – 0,54 и 0,64 соответственно. Кроме того, в этих республиках, особенно в Дагестане, наблюдалось наибольшее изменение структуры производства по категориям хозяйств, связанное с ростом мелкотоварного производства хозяйствами населения.

Производственно-экономическая эффективность субъектов округа по отрасли животноводства представлена на рисунке 8.

Наиболее высокими показателями характеризуются Дагестан, Ставропольский Край и КБР (1,06; 1,04 и 1,01 соответственно). При этом надо отметить, что по данным 2013 г., в Республике Дагестан сосредоточено свыше 40 % поголовья крупного рогатого скота.

Итоговый рейтинг эффективности представляет собой средневзвешенную из полученных отраслевых коэффициентов, в качестве весового фактора применяется значимость производства того или иного продукта в ассортименте продукции. Результат представлен на рисунке 9.

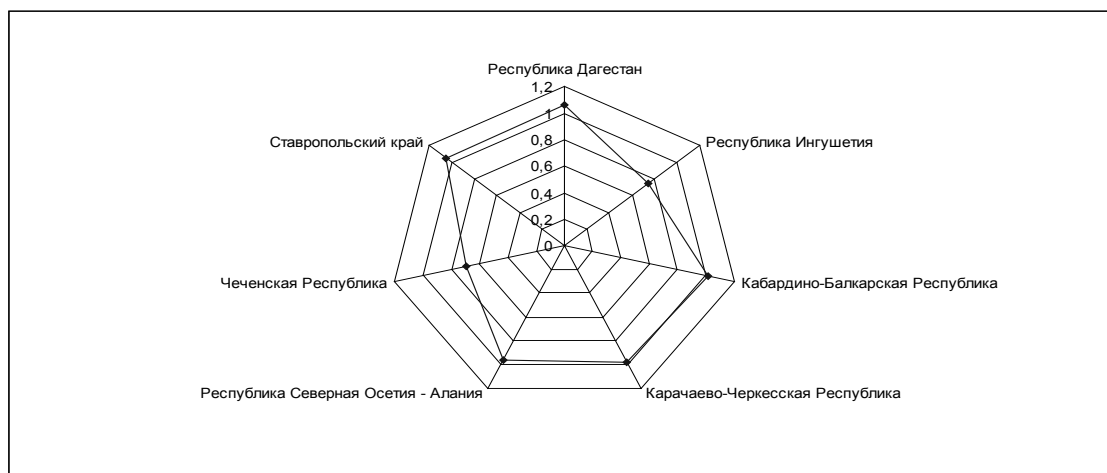


Рисунок 8 – Эффективность производства продукции животноводства субъектов СКФО<sup>8</sup>

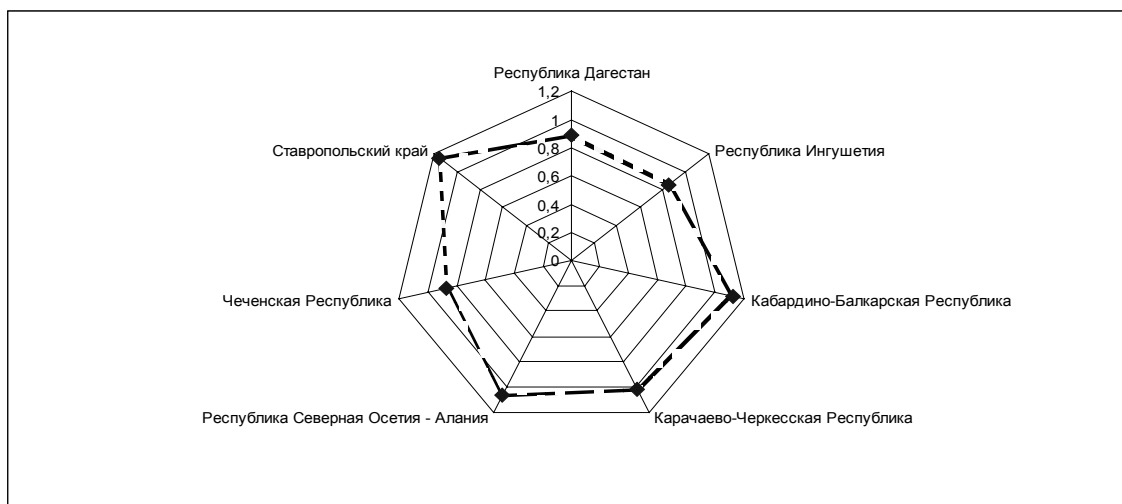


Рисунок 9 – Интегральная эффективность сельскохозяйственного производства субъектов СКФО<sup>9</sup>

<sup>8</sup> то же  
<sup>9</sup>

Таким образом, наибольшая эффективность сельскохозяйственного производства характерна для Ставропольского края. С небольшим отрывом идут Кабардино-Балкария и Республика Северная Осетия-Алания. На четвертом месте Карачаево-Черкесская республика. Самый низкий интегральный показатель эффективности характерен, по вполне объективным причинам, для Чеченской республики, республик Дагестан и Ингушетия, возможно, в силу географических и природно-климатических

факторов. Вместе с тем, необходимо отметить, что у названных республик имеется потенциал для наращивания своих конкурентных преимуществ.

Подводя итоги, можно сказать, что эффективность сельскохозяйственного производства в Карачаево-Черкессии недостаточна в сравнении с другими субъектами СКФО, и необходим дальнейший анализ для выявления внутренних резервов и их использования в целях повышения устойчивости аграрной экономики республики.

### Литература

1. Трухачев В. И. и др. Аграрная экономика Ставропольского края. Проблемы функционирования и перспективы развития / под общей редакцией члена-корреспондента РАСХН, профессора В. И. Трухачева. Ставрополь : АГРУС, 2014. 580 с.
2. El'chaninova Ol'ga Viktorovna, Tatarinova Maria Nikolaevna, Grishanova Svetlana Valerievna, Germanova Victoria Samvelovna,

### References

1. Trukhachev V. I. et al. Agrarian Economics of Stavropol Region. Problems of operation and prospects of development / Edited by Corresponding Member of the Academy of Agricultural Sciences, Professor V. I. Trukhachev. Stavropol : AGRUS, 2014. 580 p.
2. El'chaninova Ol'ga Viktorovna, Tatarinova Maria Nikolaevna, Grishanova Svetlana Valerievna, Germanova Victoria Samvelovna, Debelyi Roman Viktorovich. Evaluation of



- Debeliy Roman Viktorovich. Evaluation of Investment Activity of Rural Territory of the South of Russia. American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture 8(9), June, Pages: 7–10 (ISSN: 1995-0748).
3. Гурнович Т. Г., Агаркова Л. В., Амандурдыев Х. Д. Кластерный подход к развитию региональной сферы АПК // Международные научные исследования. М. : изд-во редакции журнала «Репутациология», 2013. № 3 (16). С. 44–49.
  4. Агаркова Л. В., Гурнович Т. Г., Безлепко А. С. Проблемы обеспечения устойчивого развития аграрной сферы // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Экономика». Майкоп : изд-во АГУ, 2011. № 3. С. 100–104.
  5. Агаркова Л. В., Гурнович Т. Г., Берулава О. С. Обеспечение устойчивости воспроизводственного процесса в растениеводстве // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2010. № 2. С. 126–130.
  6. Агаркова Л. В., Гурнович Т. Г., Безлепко А. С. Организационно-технологическое обеспечение расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве региона // Международные научные исследования. М.: изд-во Редакция журнала «Репутациология». 2013. № 3 (16). С. 67–71.
  7. Сельское хозяйство, охота и охотничье хозяйство, лесоводство в России. 2013: Стат.сб. / Росстат. М., 2013. 462 с.
- Investment Activity of Rural Territory of the South of Russia. American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture 8(9), June, Pages: 7–10 (ISSN: 1995-0748).
3. Gurnovich T. G., Agarkova L. V., Amandurdyev H. J. Cluster approach to the development of a regional agro-industrial complex // International scientific researches. M. : Publishing House of the editorial board of «Reputiology», 2013. № 3 (16). P. 44–49.
  4. Agarkova L. V., Gurnovich T. G., Bezlepko A. S. Problems of sustainable development of the agrarian sector // Bulletin of Adyghe State University. Series «Economy». Maikop : ASU publishing house, 2011. № 3. P. 100–104.
  5. Agarkova L. V., Gurnovich T. G., Berulava O. S. Ensuring the sustainability of the reproductive process in plant growing // Bulletin of Adyghe State University. Series «Economy». 2010. № 2. P. 126–130.
  6. Agarkova L. V., Gurnovich T. G., Bezlepko A. S. Organizational and technological support of expanded reproduction in agriculture of a region // International scientific researches. M. : Publishing House of the editorial board of «Reputiology», 2013. № 3 (16). P. 67–71.
  7. Agriculture, hunting and hunting economy in Russia. 2013 : Statistical Yearbook / Rosstat. M., 2013. 462 p.

УДК 665.523

**Кононенко А. А., Криулина Е. Н.**

Kononenko A. A., Kriulina E. N.

## **УСТОЙЧИВОЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ КАЗАЧЕСТВА**

### **SUSTAINABLE MULTIFUNCTIONAL DEVELOPMENT OF RURAL AREAS OF THE STAVROPOL TERRITORY IN THE CONDITIONS OF THE COSSACKS**

В современных условиях все более острой становится проблема поиска возможных вариантов обеспечения устойчивого развития сельских территорий со стороны всех заинтересованных в этом лиц: сельского населения, органов государственной власти и местного самоуправления, бизнеса. В статье проведен краткий теоретический анализ понятий «устойчивость», «развитие» в контексте сельских территорий из отечественной и зарубежной практики, дана некоторая хронология становления правового статуса сельских территорий страны, отраженная в документах федерального значения.

Показана, с учетом положений Концепции устойчивого социально-экономического развития сельских территорий РФ, многофункциональность сельских территорий Ставропольского края как пространственной базы развития сельского хозяйства, являющегося преимущественно их бюджетно-и градообразующей отраслью. Сельские территории каждого региона страны имеют свою специфику, особенность значительной части их в Ставропольском крае заключается в том, что здесь исторически формировались казачьи поселения и казачество, в последнее десятилетие активно поддерживаемое государственной властью России в целом и Ставропольского края, в частности. Приведена современная система нормативных правовых актов федерального и регионального уровня, содержащая основные положения государственной поддержки казачества, показано применение в этих целях программно-целевого метода. Охарактеризована многоплановая деятельность казачества: по охране безопасности населения и окружающей среды, занятости в сельском хозяйстве, развитию сельского туризма, морально-нравственному воспитанию детей и молодежи, росту привлекательности Ставропольского края и сельского образа жизни. Обоснована необходимость государственной поддержки экономической деятельности казачества Ставропольского края.

**Ключевые слова:** многофункциональное развитие, устойчивость, сельские территории, нормативные правовые документы, краевые целевые программы, сельское население, казачество, культурно-этническая общность, система традиционных ценностей казачества

In today's increasingly serious problem of finding options for sustainable development of rural areas by all persons interested in this: the rural population, public authorities and local government, business. The article gives a brief theoretical analysis of the concepts of «sustainability», «development» in the context of rural areas of domestic and foreign practice, given some chronology of formation of the legal status of rural areas of the country, as reflected in the documents of federal significance.

Shown, taking into account the provisions of the concept of sustainable socio-economic development of rural areas of the Russian Federation, multifunctionality of rural areas of the Stavropol Territory as spatial database development of agriculture, which is mainly their budgets-and city-industry. Rural areas in each region of the country has its own specific feature of a significant part of them in the Stavropol region is that there were historically formed Cossacks and Cossack settlements in the last decade is actively supported by the government of Russia as a whole and Stavropol Territory, in particular. Shows the modern system of normative legal acts of the federal and regional levels, containing the basic provisions of the state support of the Cossacks, demonstrates the use of these in order to program-target method. Characterized by cross-cutting activities Cossacks: for the protection of public safety and the environment, employment in agriculture, rural tourism development, moral education of children and youth, increase the attractiveness of the Stavropol Territory and the rural way of life. The necessity of state support for economic activities Cossacks Stavropol Territory.

**Key words:** multi-purpose development, sustainability, rural areas, legal documents, the regional program, the rural population, the Cossacks, cultural-ethnic community, the system of traditional values Cossacks

**Кононенко Александра Алексеевна** – аспирантка кафедры государственного и муниципального управления Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-919-757-59-74  
E-mail: kononenko\_aleksa@mail.ru

**Kononenko Alexandra Alexeevna** – Ph.D. student Department of State and Municipal Government of Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-919-757-59-74  
E-mail: kononenko\_aleksa@mail.ru

**Криулина Елена Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-905-463-79-78  
E-mail: akusgau@mail.ru

**Kriulina Elena Nikolaevna** – Ph.D in Economics, Docent of Department of State and Municipal Government of Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-905-463-79-78  
E-mail: akusgau@mail.ru

**С**овременная социально-экономическая ситуация в сельской России характеризуется множеством накопившихся проблем, что вызывает настоятельную необходимость поиска направлений устойчивого развития сельских территорий. В таком поиске должны участвовать все заинтересованные лица: сельское население, органы государственной власти, муниципалитеты, органы местного самоуправления, руководители и собственники предпринимательских структур.

Как таковой, термин «устойчивое развитие» получил практическое распространение сравнительно недавно, но уже вызвал оживленную научную дискуссию. Как следствие, сложились различные подходы и мнения по поводу сущности устойчивого развития, более того, они иногда прямо противоречат друг другу. Это происходит вследствие многосложности и многогранности толкования сущности данного термина, которое взаимосвязано с близкими ему по значению и смыслу категориями «устойчивость» и «развитие».

Устойчивость социально-экономической системы связывается, как правило, или с ее безопасностью и надежностью, или с относительной неизменностью и способностью сохранять динамическое равновесие. Однако ученые все чаще начинают связывать устойчивость со способностью системы развиваться.

Известно, что развитие – процесс качественного перехода от одного уровня к другому, более развитому, что и определило возникновение понятия «устойчивое развитие». Оно было введено в широкое употребление Международной комиссией по окружающей среде и развитию (Комиссия Брундтланд) в 1987 году. Этим уважаемым органом международного сотрудничества было дано следующее определение: «Устойчивое развитие — это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [1].

Не менее интересным представляется исследование понятия «устойчивое развитие» применительно к сельским территориям в отечественной науке, под которыми обычно понимаются территории за пределами городов. Интерес этот обуславливается не только огромным социально-экономическим значением сельской местности в России вообще и в Ставропольском крае, в частности, но и аграрного производства, базирующегося преимущественно в границах сельских территорий. Кроме того, многие исследователи полагают, что исход борьбы за устойчивое долговременное развитие в мировой и национальной экономиках будет решаться именно в аграрном секторе.

В целях определения ключевых проблем и разработки мер, направленных на развитие сельских территорий, в 2010 г. была принята Концепция устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 года [2].

В ней основными целями государственной политики определено создание благоприятных социально-экономических условий для выполнения селом его производственной и других общенациональных функций, устойчивый рост сельской экономики, повышение эффективности сельского хозяйства, занятости, уровня и качества жизни сельского населения, рационализация использования природных ресурсов и охрана природной среды, сохранение и приумножение культурного потенциала села.

При этом каждый регион руководствуется своими подходами к развитию сельских территорий, учитывая их особенности. Ставрополье – край изначально формировался как преимущественно казачий, что важно для определения приоритетов сегодняшнего развития его сельских территорий. На территории края переплелись вековые традиции казаков юга России – Дона, Терека, Кубани и Запорожья.

Принято считать, что родиной казачества являются южнорусские степи, а время начала массового освоения казаками территории Ставропольского края охватывает период 1770–1810 годов. Первоначально это были своеобразные культурно-ландшафтные архипелаги с новационной для тех мест культурой.

В советский период казачество практически утратило свои былые достижения и процесс возрождения казачества на территории Ставропольского края начался в конце 80-х годов XX века, который продолжается и в настоящее время. Одним из целого ряда факторов, стимулирующим этот процесс, является сохранившаяся у казаков традиционная система ценностей. Деятельность воссозданных казачьих станиц и общин во многом способствует повышению уровня самосознания казаков, возрождению их традиций и быта, а вместе с тем развитию сельских территорий, традиционного их местообитания (рисунок 1).

Сейчас казачество – исторически сложившаяся культурно-этническая общность граждан в составе населения Ставропольского края, имеющая самобытные традиции, обычаи, культуру, хозяйственный уклад. Почти треть сельских населенных пунктов Ставропольского края – станицы, что указывает на изначальное присутствие здесь казачьего сословия. Свои взаимоотношения с органами государственной власти и местного самоуправления Ставропольского края казачество, как правило, строит с учетом индивидуального и коллективного выполнения обязательств по несению государственной и иной службы.

Большое значение в деле реабилитации и восстановления прежней роли казачества имело Постановление Правительства РФ от 22 апреля 1994 г, в котором сформированы концептуальные положения отношения государства к казачеству. В нем было записано: «Возрождение традиционной для России государственной службы казачества является одним из элементов обновления новой российской государственности, укрепления её безопасности» [3].

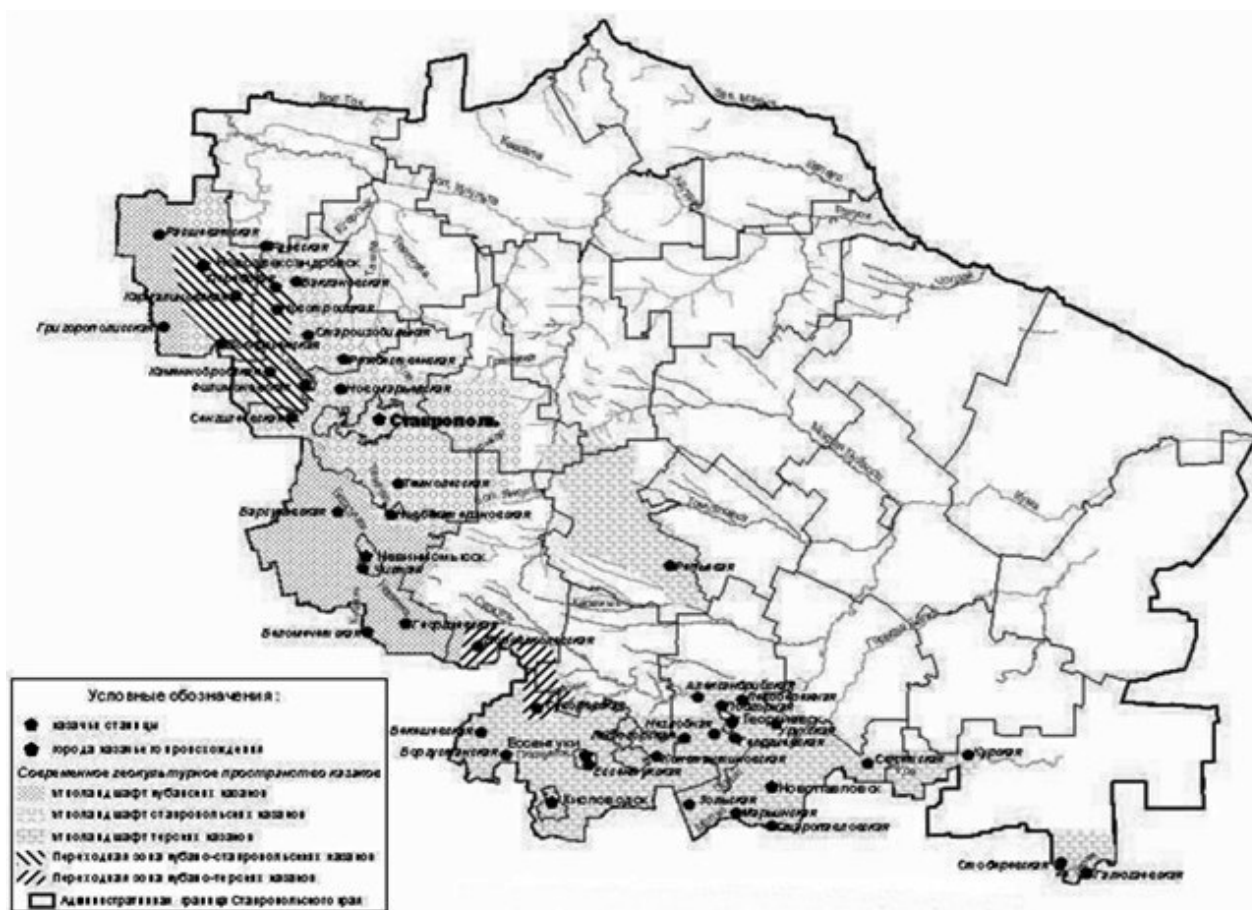


Рисунок 1 – Современные казачьи страницы в Ставропольском крае

Нужно отметить, что в настоящее время казачество заметно укрепляет свои позиции не только в Ставропольском крае, но и на всём Северном Кавказе, ведь Терское казачье войско, в состав которого входят казаки, проживающие на территории Ставропольского края, географически располагается не только на Ставрополье, но и в соседних с ним республиках. Исторически казачество на Кавказе решало целый ряд государственных вопросов. Казаки закладывали здесь станицы, охраняли границы державы. Сейчас задачи казачества несколько видоизменились, хотя терцы привлекаются к охране административных границ субъектов СКФО.

Казачество вносит огромный вклад как во внутреннюю историю России, так и в дело защиты её от врагов. Военная служба Родине и защита её границ традиционно были важнейшими обязанностями казачества. В настоящее время в целях обеспечения охраны общественного порядка и общественной безопасности на территории сельских поселений создаются казачьи патрули. Задача патруля – охрана общественного порядка на улицах села, в общественных местах. Казаки, добровольно несущие службу по борьбе с уличной преступностью и другими правонарушениями – надёжные помощники сотрудникам органов внутренних дел. Особенно это важно на селе где один участко-

вый нередко приходится на несколько окрестных сёл.

Кроме военной службы, основными занятиями казаков всегда были земледелие и скотоводство. Сегодня в ставропольском казачестве есть сильные фермерские хозяйства, ведь ведение сельского хозяйства, наряду с несением воинской службы – важнейшая историческая функция казаков. Представляется, что в разрешении сегодняшних проблем сельского хозяйства, сельских территорий казачество может оказать неоценимую помощь при условии мотивированной активизации его аграрной деятельности. Но для этого необходимо определенное содействие со стороны властных структур страны и региона в деле восстановления традиционного казачьего землепользования и решения других, связанных с этим вопросов.

С целью правового регулирования положения казачества в регионе 17 июля 2003 года Государственная Дума Ставропольского края приняла Закон «О казачестве в Ставропольском крае» [4]. Закон определяет основные направления деятельности казачьих обществ. Для них появилась возможность создавать: казачьи экологические и природоохранные службы, а также различные егерские и природоохранные подразделения, действующие на основе договоров с природоохранными органами; отряды содействия органам управления лесным хозяйством (рисунок 2).





Рисунок 2 – Охрана природных ресурсов

Отсюда следует, что казаки способны оказать серьезное содействие в охране лесов и животного мира, а также в восстановлении лесного фонда сельской местности Ставропольского края.

В упомянутом выше законе в качестве важного направления определено сохранение, развитие и пропаганда культурных традиций и обычаев казаков, которыми богато Ставрополье. Получается, что каждый, кто сегодня хочет стать казаком, должен начинать своё образование с малых лет, тем более, что такая возможность есть – казачьи общества ведут активную работу с подрастающим поколением. Эта работа включает в себя гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание детей и молодежи, содействие в приобщении их к нравственно-культурным ценностям на основе казачьих традиций, пропагандирующих духовность, патриотизм, верность России и Ставропольскому краю.

Этим законом определена государственная поддержка казачества с использованием программно-целевого метода на основании разработки краевой и муниципальных целевых программ. Практическим результатом реализации этого закона стало принятие краевой целевой программы «Государственная поддержка казачьих обществ Ставропольского края на 2003-2005 годы». Затем в целях реализации федерального закона «О государственной службе российского казачества» была принята следующая краевая целевая программа «Государственная поддержка казачьих обществ Ставропольского края на 2006-2008 годы».

Еще более активизировался процесс государственного взаимодействия с казачеством после подписания Президентом РФ в 2008 году Концепции государственной политики Российской Федерации в отношении российского казачества. С целью реализации заключенных в ней положений была принята краевая целевая программа «Государственная поддержка казачьих обществ Ставропольского края на 2009 - 2011 годы». Несмотря на относительно небольшой объем финансирования, государственная поддержка казачьих обществ Ставропольско-

го края, определенная в ней, позволила развить в регионе традицию проведения ежегодных казачьих культурных и спортивных мероприятий, а также обеспечить достойное участие представителей Ставрополья во всероссийских мероприятиях, таких как: военно-спортивная игра «Кому из нас атаманом быть!», «Атаманская елка» и др.

После завершения этой программы была принята следующая краевая целевая программа «Государственная поддержка казачьих обществ Ставропольского края на 2012 - 2015 годы» и вместе с ней начался новый этап в развитии институтов казачества в Ставропольском крае как социальной силы, выступающей опорой российской государственности [6]. В ней предусмотрены мероприятия, направленные на возрождение и развитие духовно-культурных основ российского казачества, семейных традиций, осуществление патриотического воспитания казачьей молодежи, причем Программа уже имела сравнительно больший объем финансирования. Таким образом, на протяжении более десяти лет казачество для реализации программных целей обеспечивалось соответствующей государственной поддержкой.

Ранее отмечалась многоплановость деятельности казачьих обществ, в том числе и в нетрадиционных для сельских территорий формах. Поскольку в настоящее время во многих регионах Российской Федерации наблюдается активное внедрение сельского туризма как одного из направлений развития сельских территорий, борьбы с безработицей и улучшения условий жизни местного населения, то в этом процессе казачество тоже нашло себя и заняло свою нишу. Учитывая, что данный вид туризма, в отличие от других его видов, направлен на охрану и развитие природы и культурно-исторического наследия, то с этим органически сочетается специфика казачества как культурно-этнической общности населения.

Не вызывает сомнения, что уникальный природный комплекс Ставропольского края позволяет региону в перспективе войти в число лидеров этого направления туристической индустрии. Но кроме природных красот его сельских территорий, значительный интерес для туриста может представлять историко-культурный и этнографический материал, сохранившийся в сельской местности края, где значительную долю в населении составляют казаки.

Один из ярких примеров сельского туризма с уклоном на этнографический материал представлен в станице Боргустанской Предгорного района Ставропольского края. В 2011 году в станице открылся туристско-экскурсионный этнографический центр «Казачье подворье», который оказывает комплекс услуг, включающих музейный, экскурсионный, ремесленный, торговый и развлекательно-этнографический компонент.



Активно казачий агротуризм развивается в Левокумском муниципальном районе, где создается туристский кластер «Левокумье». Ядром кластера является поселок Новокумский, в котором в настоящее время

проживают триста казаков-некрасовцев. В состав кластера входит построенная по проекту казака-некрасовца Синякова Н. Ф. этнодеревня, представленная подворьями казаков (рисунки 3).



Рисунок 3 – Фрагменты экспозиции в поселке Новокумский Ставропольского края

Именно этнографическая самобытность и колорит казачьих подворий могут способствовать увеличению притока туристов на Ставрополье и оказывать значительное влияние на экономическое и социальное развитие соответствующих сельских территорий. Поэтому развитие индустрии туризма становится приоритетной экономической задачей сельских муниципальных образований.

К сожалению, приходится констатировать, что в перечне направлений государственной поддержки казачества, декларируемых в краевых целевых программах, имеет место некоторая «однобокость», в них нет производственно-экономических аспектов поддержки казачества. Это практически выводит казачество из состава «активно действующих производительных ресурсов» экономики сельских территорий. Отметим также, что далеко не всегда казачество имеет своих представителей в органах сельского местного самоуправления, хотя из истории, в том числе и ставропольской, известны случаи успешного казачьего самоуправления.

В казачестве сейчас накопилось множество проблем, которые ждут своего разрешения. Но это нужно будет сделать для того, чтобы казачество смогло успешно выполнять задачи, поставленные перед ним органами государственной власти и местного самоуправления. Для выяснения мнения селян о путях развития сельских территорий, о роли и месте казачества в нем, о наиболее острых

проблемах, сдерживающих активное вовлечение казачества в хозяйственную деятельность аграрного Ставрополья, необходимы направленные социологические исследования. Полагаем, что при этом нужно выявить мнение как непосредственно казаков, так и сельского населения, не являющегося казаками, но проживающего и работающего совместно в границах одних и тех же сельских территорий.

С этой целью нами разработаны две различные анкеты, соответственно, для казаков и для сельских жителей, не являющихся казаками с тем, чтобы получить двустороннюю оценку возможностей и способов достижения поставленных целей. Исследование проводится в тех сельских территориях края, где действуют казачьи общества. После завершения этой работы, компьютерной обработки полученных результатов с ними будут ознакомлены органы государственной власти, курирующих вопросы развития казачества в Ставропольском крае.

Очевидно, что Ставрополье и казачество неразделимы. Полагаем, что с дальнейшим становлением казачества новый импульс для своего развития получают сельские территории региона, укрепится безопасность населения, возродится практически утраченный имидж крестьянства и приоритет сельского образа жизни и, как следствие, повысится инвестиционная привлекательность Ставропольского края.

**Литература**

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. М., 1989.
2. Российская Федерация. Концепция устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2020 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2010 г. № 2136-р.
3. Российская Федерация. Правительство. О концепции государственной политики по отношению к казачеству : постановление Правительства Российской Федерации от 22 апреля 1994 № 355. [Электронный ресурс]. URL : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6311> (дата обращения 20.08.2013)
4. Ставропольский край. Законы. О казачестве в Ставропольском крае : закон Ставропольского края от 1 августа 2003 г. № 29-КЗ. URL : <http://www.law7.ru/stavropol/act0p/z843.htm> (дата обращения 14.08.2013).
5. Тарасенко Н. В. Содержательные особенности государственного регулирования природоохранной деятельности. // Вестник университета. Государственный университет управления. 2011. № 24.
6. Ставропольский край. Правительство. Государственная поддержка казачества в Ставропольском крае на 2012–2015 годы. Утв. постановлением Правительства Ставропольского края от 29 декабря 2012 года № 568-п.

**References**

1. Nashe common future. World Commission on Environment and Development. M., 1989.
2. Rossiyskaya Federation. The concept of sustainable development in rural areas of the Russian Federation for the period up to 2020 : the disposal of the Government of the Russian Federation of November 30, 2010 № 2136-p.
3. Rossiyskaya Federation. Government. On the concept of public policy in relation to the Cossacks: Government Decree of 22 April 1994 number 355 [Electronic resource]. Access mode. URL : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc; base = LAW; n = 6311> (date of access 20.08.2013)
4. Stavropolsky edge. Laws. About Cossacks in Stavropol Territory: Stavropol Territory law of August 01, 2003. Number 29-CG // [electronic resource]. URL : <http://www.law7.ru/stavropol/act0p/z843.htm> (date accessed 14.08.2013).
5. Tarasenko N. V. Meaningful features of state environmental regulation // Bulletin of the University. State University of Management. 2011. № 24.
6. Stavropolsky edge. Government. State support of the Cossacks in the Stavropol region for 2012–2015. Approved. Resolution of the Government of Stavropol Territory from December 29. 2012. № 568-p.

УДК 334.758:005

**Кусакина О. Н., Кашеева Е. В., Скиперская Е. В.**

Kusakina O. N., Kashcheeva E. V., Skiperskaja E. V.

## **УПРАВЛЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

### **DEPARTMENT OF SOCIAL AND ECONOMIC PERFORMANCE INTEGRATED ENTERPRISE STRUCTURES: REGIONAL DIMENSION**

Предложен алгоритм построения новой интегрированной структуры, состоящий из трех основных этапов и предполагающий оценку социально-экономической эффективности интеграции на каждом этапе её создания.

**Ключевые слова:** агропромышленная интеграция, интегрированные предпринимательские структуры, социально-экономическая эффективность, индекс индификации, точка бифуркации.

An algorithm for constructing a new integrated structure, consisting of three main stages and involves the assessment of the socio-economic benefits of integration at every stage of its creation.

**Key words:** agro-industrial integration, integrated business structures, socio-economic efficiency, the index display, the bifurcation point.

**Кусакина Ольга Николаевна –**

доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой экономической теории и прикладной экономики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-64-40  
E-mail: kusolga@list.ru

**Kusakina Olga Nikolaevna –**

Doctor of Economics, Professor of economic theory and applied economics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-64-40  
E-mail: kusolga@list.ru

**Кашеева Елена Васильевна –**

кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой экономики и менеджмента Северо-Кавказский социальный институт, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 26-73-36  
E-mail: evkasheeva@mail.ru

**Kashcheeva Elena Vasilevna –**

Ph.D. in Economics, Associate Professor, Head of Department Economics and Management North Caucasus social institution, Stavropol  
Tel.: (8652) 26-73-36  
E-mail: evkasheeva@mail.ru

**Скиперская Елизавета Викторовна –**

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной экономики Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-59-70  
E-mail: skiperskaja@mail.ru

**Skiperskaja Elizaveta Viktorovna –**

Ph.D. in Economics, Associate Professor of economic theory and applied economics Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-59-70  
E-mail: skiperskaja@mail.ru

**Ф**ормирование агропромышленных интегрированных предпринимательских структур является одним из главных факторов повышения социально-экономической эффективности [2] сельского хозяйства. Усиление процесса интеграции связано с потребностями самих товаропроизводителей, стремящихся к осуществлению совместной деятельности в целях получения положительного эффекта масштаба, привлечения дополнительных инвестиций, преодоления депрессии в аграрной сфере производства [5]. Объединение хозяйствующих субъектов на основе интеграции позволяет им более быстро адаптироваться к современным рыночным условиям, увеличивать их заинтересованность в повышении результативности производства за счет более рационального использования имеющихся ресурсов [7].

В настоящее время под агропромышленной интеграцией понимают сложную систему социально-экономических отношений в форме ассоциативного взаимодействия по поводу производства, переработки и реализации продовольственных товаров, предполагающей объединение трудовых, материальных и финансовых ресурсов производственных, перерабатывающих, торговых и других организаций с целью повышения социально-экономической эффективности интегрированного формирования и проявляющейся в результативности использования факторов производства [4].

Сложность экономических процессов, характеризующих агропромышленную интеграцию, обусловлена влиянием факторов внешней и внутренней среды, а также другими компонентами социально-экономических отношений, складывающихся между предприятиями

АПК на основе паритетного и добровольного взаимодействия [10].

Объединение хозяйствующих субъектов в рамках интеграционного процесса в агропромышленном комплексе может реализовываться по различным сценариям и в различных формах. Однако, существует универсальный алгоритм построения интегрированных предпринимательских структур, состоящий из нескольких основных этапов (рис. 1).

На первом, доинтеграционном этапе анализируются недостатки взаимодействия хозяйствующих субъектов с учетом социальной составляющей.

Далее определяются и адаптируются к конкретной ситуации система общих и частных показателей, характеризующих результативность взаимодействия участников интегрированной структуры при совместной деятельности, а также индикативные критерии оценки социально-экономической эффективности интеграции.

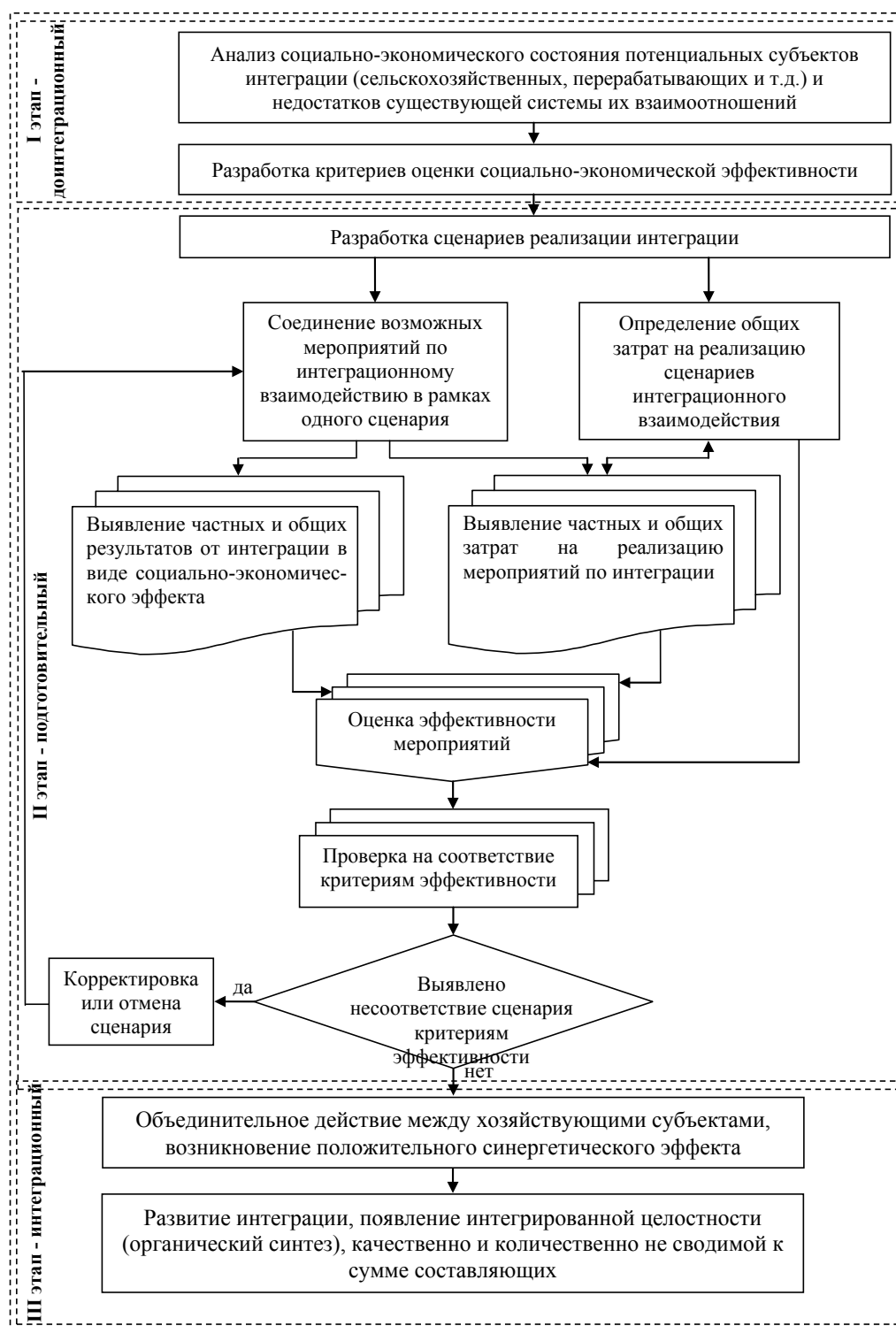


Рисунок 1 – Алгоритм построения интегрированного формирования агропромышленного типа

На втором, подготовительном этапе разрабатываются возможные сценарии реализации интеграционных связей с учетом социально-экономического компонента. Сценарии включают в себя разработку конкретных целей и задач, форм, методов, способов взаимодействия интегрируемых организаций.

В рамках выбранного сценария вырабатывается комплекс необходимых и возможных мероприятий, определяются соответствующие каждому мероприятию общие затраты на реализацию этого сценария.

В результате обосновывается переход от имеющейся структуры взаимоотношений к реализации желаемого сценария посредством поэтапного осуществления мероприятий с одновременной оценкой социально-экономического эффекта от их реализации. В случае выявления на одном из этапов несоответствия полученных эффектов принятым критериям эффективности происходит корректировка или отклонение конкретного мероприятия. В конечном итоге производится уточнение сценария и комплекса мероприятий, наилучшим образом соответствующего

стратегии и тактике развития интегрированной структуры.

Целью третьего, интеграционного этапа является практическая реализация решения об организации взаимодействий хозяйствующих субъектов в рамках принятого сценария и осуществление предусмотренных мероприятий.

Таким образом, ключевой задачей доинтеграционного этапа является характеристика социально-экономического состояния предполагаемых субъектов интеграции. Второй этап, подготовительный предполагает разработку сценариев интеграционного взаимодействия. И только на третьем этапе должны происходить объединительные действия с целью получения положительного социально-экономического эффекта для всех участников интегрированного формирования, а так же для решения проблемы транзакционных издержек, «двойной маргинализации», получения синергетического эффекта, эффекта масштаба и социально-экономического эффекта.

Результативность деятельности интегрируемых структур характеризуется двумя видами эффективности: экономической и социальной [12].

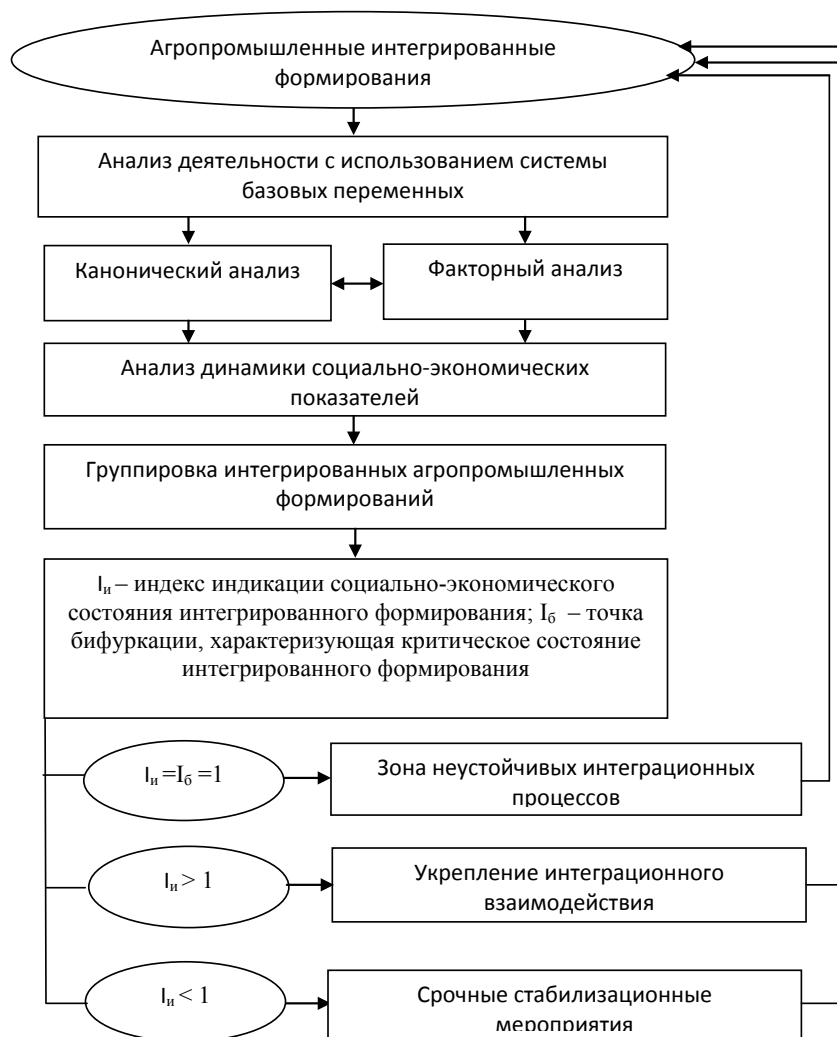


Рисунок 2 – Методика диагностирования социально-экономического состояния агропромышленных интегрированных структур



Определение экономической эффективности необходимо при оценке функционирования любого интегрированного формирования. К экономическому эффекту функционирования интегрированной структуры относятся результаты, выраженные как в стоимостной форме, так и в величине получаемых эффектов.

Социальная эффективность развития агропромышленной интеграции проявляется в создании лучших условий для воспроизводства рабочей силы и увеличения благосостояния народа. Она оценивается не только с экономических позиций, но и с точки зрения социального результата (повышение заработной платы, улучшением условий труда, повышения качества жизни и т.д.) [9].

Выделить в чистом виде, четко разделить экономический и социальный эффекты практически невозможно. Эти показатели дополняют друг друга. Рост экономической эффективности интегрированных формирований создает предпосылки для увеличения социального эффекта, который является более сложным и многообразным по содержанию и форме относительно экономического.

По этому, при осуществлении объединительных процессов в рамках выбранного проекта предлагает проанализировать экономический и социальный эффект от совместной деятельности по определенной методике (рис. 2).

На первом этапе необходимо сформулировать цель и задачи исследования, главными из которых могут стать определение социальной и экономической эффективности интегрированных формирований.

Второй этап предполагает проведение факторного и канонического анализа. На этом этапе происходит формирование необходимой информационной базы и ее первичный семантический анализ, определяются факторные переменные, отражающие экономическую и социальную составляющие исследуемых процессов; определяется уровень взаимосвязей между выделенными каноническими переменными.

Третий этап включает в себя анализ динамики значений полученных факторов. Здесь анализируется вариация факторов в разрезе исследуемых предприятий.

На четвертом этапе осуществляется группировка интегрированных агропромышленных формирований зависимости от динамики экономического и социального показателя деятельности интегрированного формирования.

Пятый этап – определение уровня социально-экономического развития. Здесь происходит расчет индекса индикации социально-экономического состояния интегрированного формирования и определяется точка бифуркации.

Индекс индикации это показатель оценки социально-экономической эффективности процесса интеграции и определена критическая точка, в которой система становится неу-

стойчивой относительно флуктуаций и возникает неопределенность: останется состояние системы неустойчивым или она перейдет на новый уровень упорядоченности.

В качестве основы построения комплексного индикатора для оценки социально-экономической эффективности интеграции были использованы относительные показатели – темпы роста основных фондов (Тоф), темпы роста производительности труда (Тпт) и темпы роста заработной платы (Тзп):

$$I_{\text{и}} = T_{\text{оф}} \times \frac{T_{\text{пт}}}{T_{\text{зп}}} \geq 1. \quad (1)$$

Индекс индикации социально-экономической эффективности интегрированных формирований является одним из ключевых показателей устойчивости интегрированной системы.

Значение индекса индикации  $I_{\text{и}} = 1$  принято за точку бифуркации ( $I_{\text{б}}$ ), так как является нижней критической границей показателя, определяющего снижение устойчивости интегрируемой системы. Если значение  $I_{\text{и}} > 1$ , то это свидетельствует о позитивных тенденциях развития. Если значение  $I_{\text{и}} < 1$ , то это позволяет сделать заключение о кризисном состоянии предприятия с точки зрения полученного в результате функционирования социально-экономического эффекта. Следовательно, необходимо либо принимать срочные меры, направленные на улучшение деятельности интегрированной структуры, либо рассматривать вопрос о ее реорганизации [8].

Шестой, заключительный этап, предполагает выработку рекомендаций, для обоснования управленческих решений в зависимости от величины индекса индикации.

На основании предложенной методики, была проведена оценка производственно-хозяйственной деятельности некоторых интегрированных формирований, осуществляющих свою деятельность на территории Ставропольского края.

Так, предприятием, вошедшим в первую группу и ставшим эталонным, является ЗАО «Ставропольский бройлер», крупнейший производитель мяса птицы в Ставропольском крае. Зарождение структуры началось в 2003 году в результате реорганизации на базе бывшего бройлерного объединения «Ставропольское». После создания интегрированного формирования были осуществлены ремонт и реконструкция корпусов, восстановлено и обновлено оборудование, закуплено необходимое количество племенных яиц и племенного молодняка для производства инкубационных яиц, внедрены ресурсосберегающие технологии, полностью обновлена система кормления и поения птицы, установлен режим автоматического регулирования микроклимата. За период с 2003 по 2011 год общий объем инвестиций, вложенный в проект ЗАО «Ставропольский бройлер» составил 3496 млн. руб. На сегодняшний мо-

мент в интегрированное формирование входят 3 бройлерных комплекса, комбикормовый завод, инкубатор, племенное хозяйство, 2 перерабатывающих предприятия, представительство, сбытовые организации.

ЗАО «Ставропольский бройлер» представляет собой комплекс с замкнутым технологическим циклом, включающим в себя следующие стадии «производство – переработка – реализация», то есть от производства сельскохозяйственной продукции до реализации на рынке продукции ее переработки.

Суммарный месячный объем выращивания бройлеров в среднем достигает 648 т (в живой массе), из которых получают 526,9 т товарного мяса птицы (в убойном весе) и 81,2 т субпродуктов [7].

В период с 2003-2011 год происходит постепенное наращивание объемов выпускаемой продукции. В 2003 году объёмы производства мяса птицы и яиц составляли 12,6 тыс. т и 13769 шт. соответственно, то в 2011 году этот показатель увеличился и составил для мяса птицы 63,2 тыс. т (что в 5 раз выше доинтеграционного периода), яиц 48307 шт. (что в 3,5 раз выше показателей 2003 года).

Увеличилась сохранность птицы до 98,5%, что свидетельствует о применении новой эффективной техники и технологии выращивания бройлеров. Кроме того, в ЗАО «Ставропольский бройлер» стала осуществляться глубокая переработка птицы. Выпуск экологически чистой продукции делает её конкурентоспособной на рынке. За последние три года глубокая переработка увеличилась с 10 до 63%. Ассортимент готовой продукции постоянно растет и обновляется, улучшается её качество, что значительно сказывается на основных экономических показателях деятельности предприятия [7].

Так, в 2011 году происходит увеличение выручки, полученной закрытым акционерным обществом от реализации продукции на 300,5 млн. руб., что в 3,7 раза превышает показатели доинтеграционного периода. Размер чистой прибыли за этот

же период составил 39,5 млн. руб. В ЗАО «Ставропольский бройлер» большое внимание уделяют уровню благосостояния работников, о чем говорит ежегодный рост средней заработной платы, размер которой в 2011 году составил 38234,9 руб., что в 3,7 раза выше уровня 2003 года.

Однако, расчет индекса индикации для этого предприятия показал, что закрытое акционерное общество при высоких показателях результативности производственно-хозяйственной деятельности находится в точке бифуркации и необходимы срочные стабилизационные меры, направленные на решение как экономических, так и социальных проблем организации.

Основными причинами такой ситуации являются: высокие темпы роста заработной платы при сокращении производительности труда; увеличение доли основных фондов за счет заемных средств и т.д.

Основными мероприятиями, направленными на решение этих проблем могут быть: временная приостановка индексации заработной платы в целом по предприятию, но с условием её дифференциации между различными группами работников, так как уровень заработной платы в 3,6 раза выше, чем средний по отрасли; увеличение производительности труда за счет изменения организации труда на предприятии; расчеты по основным долгам, за счет оставшейся у предприятия нераспределённой чистой прибыли, с целью сокращения доли заемных средств в капитале предприятия и возрастания показателей его финансовой независимости и устойчивости.

Предложенная методика является важным практическим инструментарием расчета экономической и социальной эффективности для каждого интегрированного предприятия, результаты которого могут быть использованы в процессе принятия управленческих решений при построении и оценке новых интегрированных структур, а также при определении направления совершенствования деятельности существующих интегрированных формирований.

### Литература

1. Агаларова Е. Г., Токарева Г. В. К вопросу формирования кластерной политики сельских территорий // Молодой ученый. 2012. № 11. С. 137–139.
2. Горденко Д. В., Пономаренко М. В. Применение АН-кодов для коррекции ошибок в модульных нейрокомпьютерах в области экономики // Актуальные проблемы развития агробизнеса в условиях модернизации экономики : сборник. 2012. С. 78–82.
3. Довготко Н. А., Брескина Н. В. Маркетинг как инструмент управления экологически безопасным развитием территорий. Наука-Парк. 2013. № 2 (12). С. 39–42.
4. Ионов Ч. Х. Б., Кусякина О. Н., Медведева Л. И. Экономические формы реализации земельной собственности. Ставрополь, 2006.

### References

1. Agalarova E. G., Tokarev G. V. On the question of the formation of the cluster policy of rural areas // Young scientist. 2012. № 11. P. 137–139.
2. Gordenko D. V., Ponomarenko M. V. Application AN-codes for error correction in modular neurocomputers in economics // Actual problems of agribusiness development in the modernization of the economy. 2012. P. 78–82.
3. Dovgotko N. A., Breskina N. V. Marketing as a management tool in an environmentally sound development of territories // NaukaPark. 2013. № 2 (12). P. 39–42.
4. Ionov Ch. H. B., Kusakina O. N., Medvedev L. I. Implementation of economic forms of land ownership. Stavropol, 2006.

5. Кашеева Е. В. Развитие предпринимательской деятельности в условиях углубления интеграционных процессов в региональном молочно-продуктовом подкомплексе // Вестник Ставропольского государственного университета. 2006.
6. Кусакина О. Н., Скиперская Е. В. Состояние социально-экономической эффективности функционирования интегрированных предпринимательских структур // Сборник научных трудов Sworld по материалам Международной научно-практической конференции. 2013. Т. 31. № 1. С. 44–51.
7. Медведева Л. И. Механизм регулирования арендных отношений // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2011. № 32. С. 48.
8. Минаков И. А. Кооперация и агропромышленная интеграция в АПК. Москва, 2007. 264 с.
9. Петранева Г. А. Кооперация и агропромышленная интеграция в АПК. М., 2005. 260 с.
10. Пономаренко М. Потребительская сегментация как фактор активизации предпринимательской деятельности на селе // Предпринимательство. 2006. № 2. С. 123–126.
11. Попов А. А. Интеграция хозяйствующих субъектов в рыночной экономике : дис. ... канд. экон. наук ; 08.00.05. Воронеж, 2004. 196 с.
12. Рязанцев И. И. Роль и социально-экономическая сущность земельных отношений в реформировании АПК // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 4. С. 6–8.
13. Рязанцев И. И. Теоретико-методологические аспекты развития земельных отношений в современных условиях // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 3. С. 125–131.
14. Светличная Е. Ю., Довготько Н. А. Россия: тернистый путь модернизаций (XVIII – начало XXI в.) // НаукаПарк. 2013. № 2 (12). С. 100–105.
15. Токарева Г. В. Качество трудовых ресурсов как фактор экономического развития региона : дис. ... канд. экон. наук / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2004.
16. Лещева М. Г., Трухачев В. И. Развитие интеграционных процессов в аграрной сфере экономики. Ставрополь, 2008. 256 с.
17. Трухачев В. И., Банникова Н. В. Концептуальные подходы к разработке и реализации стратегии развития регионального АПК // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2010. № 3. С. 28–30.
18. Трухачев В. И., Громов Е. И. Оценка социально-эколого-экономического развития аграрных регионов юга России // Бизнес в законе. 2013. № 6. С. 291–295.
5. Kashcheeva E. V. Business development in the deepening of integration processes in the regional dairy grocery subcomplex // Bulletin of the Stavropol State University. 2006.
6. Kusakina O. N., Skiperskih E. V. State of socio-economic efficiency of the integrated business structures // Proceedings Sworld based on International scientific and practical conference. 2013. T. 31. № 1. P. 44–51.
7. Medvedeva L. I. Mechanism of regulation of the lease. Management of economic systems : electronic scientific journal. 2011. № 32. P. 48.
8. Minakov I. A. Cooperation and agroindustrial integration in agriculture. M., 2007. 264 p.
9. Petraneva G. A. Cooperation and agroindustrial integration in agriculture. M., 2005. 260 p.
10. Ponomarenko M. Consumer segmentation as a factor enhancing business activity in rural areas // Entrepreneurship. 2006. № 2. P. 123–126.
11. Popov A. A. Integration of economic entities in a market economy dis. on soisk . uch. Art. Ph.D. 08.00.05. Voronezh, 2004. 196 p.
12. Ryazancev I. I. Role and socio-economic essence of the reform of land relations in agribusiness // Advances in science and technology APC. 2012. № 4. Pp. 6–8.
13. Ryazancev I. I. Theoretical and methodological aspects of the development of land relations in the modern world // Herald of the Voronezh State Agricultural University. 2012. № 3. P. 125–131.
14. Svetlichnaya E. J., Dovgotko N. A. Russia : a thorny path upgrades (XVIII – beginning of XXI century). NaukaPark. 2013. № 2 (12). Pp. 100–105.
15. Tokarev G. V. Quality of labor as a factor of economic development : thesis for the degree of candidate of economic sciences / Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2004.
16. Leshcheva M. G., Trukhachev V. I., Development of integration processes in the agricultural sector of the economy. Stavropol, 2008. 256 p.
17. Trukhachev V. I., Bannikova N. V. Conceptual approaches to the design and implementation of the development strategy of regional agriculture // Economics of agricultural and processing enterprises. 2010. № 3. P. 28–30.
18. Trukhachev V. I., Gromov E. I. Evaluation of socio-ecological and economic development of rural regions south of Russia // Business-in-law. 2013. № 6. P. 291–295.

УДК 634.8:663.25 (470.630)

**Леднёва Ю. А., Рыбасова Ю. В.**

Ledneva J. A., Rybasova J. V.

## **ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ: АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

### **VINOGRADOVINODELCHESKOE PRODUCTION STAVROPOL TERRITORY: ANALYSIS OF STATUS AND TRENDS OF DEVELOPMENT**

Проведен анализ состояния виноградовинodelьческой отрасли Ставропольского края. Рассмотрены тенденции развития отрасли и предложены пути повышения конкурентоспособности отечественного производителя.

**Ключевые слова:** виноградарство, виноделие, экономика, затраты, производство.

The analysis of industry vinogradovinodelcheskoy Stavropol Territory. Examined trends in the industry and suggests ways to improve the competitiveness of domestic producers.

**Key words:** viticulture, wine, economics, costs, production.

**Леднёва Юлия Александровна –**

кандидат экономических наук,  
ассистент кафедры экономики предприятия  
и бизнес-технологий в АПК  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-756-66-28  
E-mail: Led1984\_30@mail.ru

**Ledneva Julia Alexandrovna –**

Ph.D. in Economics Sciences,  
assistant of the department of business economics  
and business technology in agriculture  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-918-756-66-28  
E-mail: Led1984\_30@mail.ru

**Рыбасова Юлия Викторовна –**

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономики предприятия  
и бизнес-технологий в АПК  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-919-745-07-52  
E-mail: r-yuliya2006@rambler.ru

**Rybasova Julia Viktorovna –**

Ph.D. in Economic Sciences  
Docent of the department of business economics  
and business technologies in agriculture  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-919-745-07-52  
E-mail: r-yuliya2006@rambler.ru

**Основные площади промышленных виноградарников Российской Федерации сосредоточены на Северном Кавказе, которые характеризуются благоприятными природно-климатическими условиями для виноградарства и виноделия. Виноград культивируют в Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестанской, Чеченской, Кабардино-Балкарской республиках и Ростовской области.**

Из 60 тысяч гектаров виноградарников, выращиваемых на территории страны (кроме того в новом субъекте РФ республике Крым площадь виноградарников составляет 30 тыс. га.), большая часть возделывается на землях Кубани – 24,1 тыс. га, вторую позицию занимает республика Дагестан – 21,1 тыс. га, а на третьем месте по численности площадей Ставропольский край, где произрастает 7,0 тыс. га насаждений.

Поэтому виноградовинodelьческая отрасль является одной из ключевых отраслей в экономике Ставропольского края. Однако в настоящее время ее состояние в целом характеризуется отсутствием выраженных тенденций развития. Динамика виноградных насаждений

Ставропольского края дает наглядное представление об изменениях в отрасли за период с 1980 по 2013 гг. (рисунок 1).

В Ставропольском крае производством винограда занимаются 25 виноградарских предприятий, 16 специализированных виноградовинodelьческих предприятий, имеющих заводы первичного виноделия (суммарные производственные мощности составляют 120–130 тыс. тонн винограда за сезон). Из них 13 занимаются производством и розливом виноградного вина.

Следует отметить увеличение роли личных подсобных хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств в выращивании винограда. Их доля в общем объеме производства винограда в 2013 году составила 15 % [5].

За анализируемый период произошло снижение общей площади виноградарников почти в два раза, начиная с 1985 года. Их численность стала ниже дореволюционной (в 1913 году площади виноградарников составляли 8,6 тыс. га). Определенных успехов в развитии отрасли и сохранения площадей на одном уровне виноградары смогли добиться только с 2000 года, за счет посадок молодых насаждений.



Динамика урожайности за анализируемый период сильно варьируется. Самый рекордный урожай до начала эпохи перестройки был в 1984 году – 64,3 ц/га. В последующие годы про-

изошло снижение уровня продуктивности насаждений из-за общеэкономического кризиса и отсутствия достаточного количества оборотных средств.

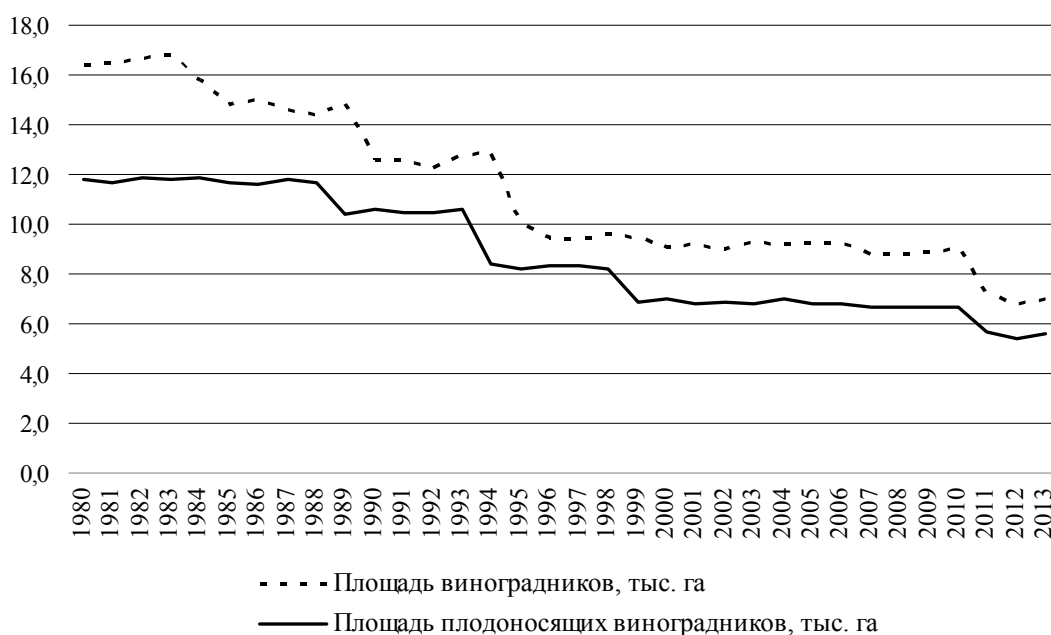


Рисунок 1 – Динамика виноградных насаждений Ставропольского края

С 1985 года необходимые операции по защите растений от болезней и вредителей проводились не в полном объеме, виноградники зарастали сорняками, были неухожены, много площадей было раскорчевано или заброшено. Средняя урожайность с 1985 года по 1999 год колебалась в пределах от 18,7 ц/га до 40,7 ц/га.

Несмотря на упадок в отрасли к 2000 году работа виноградарей Ставропольского края по закладке новых виноградников, которая началась в конце 90-х годов, дала положительный результат. В 2000 году урожайность в среднем составила 50,6 ц/га.

Однако сильнейший град весной 2001 году, обрушившийся на территорию Левокумского и Буденновского районов, когда виноград находился в фазе цветения, практически полностью выбил лозу, лишив урожая и отбросив отрасль в развитии на два года назад. И только в 2004 году средняя урожайность по краю составила 90,6 ц/га, а в некоторых хозяйствах восточной зоны свыше 110 ц/га. Это была самая высокая

урожайность за анализируемый период – в 1,4 раза выше урожайности 1984 года.

Аномально низкие температуры в январе 2006 года привели к повреждению и гибели плодовых почек, корневой системы винограда, вымерзанию виноградников на площади более 500 га. Это нанесло огромный материальный ущерб виноградарским хозяйствам Ставрополья. Сумма убытков по оценке ГКУ «Ставропольвиноградпром» составила 230–240 млн. рублей. В 2013 году в крае установлен новый рекорд по урожайности 66,3 ц/га на 40 % к уровню 2011 года.

Урожайность винограда зависит не только от погодных условий, но и от сортового состава насаждений, уровня агротехники и защитных мероприятий, а также от микроклимата среды произрастания растения, что в свою очередь влияет на увеличение материальных затрат.

Основная часть организаций отрасли расположена в пределах первой и второй засушливых почвенно-климатических зон края. Они сосредоточены в Левокумском и Буденновском районах Ставропольского края.

Таблица 1 – Динамика производства винограда и выработки виноматериала в Ставропольском крае

| Показатели                                   | в среднем за период |           |           | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2013<br>в %<br>к 1980 |
|----------------------------------------------|---------------------|-----------|-----------|------|------|------|------|-----------------------|
|                                              | 1980-1989           | 1990-1999 | 2000-2009 |      |      |      |      |                       |
| Площадь виноградников (всего), тыс. га.      | 15,6                | 11,05     | 9,11      | 9,1  | 7,2  | 6,8  | 7,0  | 44,9                  |
| Площадь плодоносящих виноградников, тыс. га. | 11,8                | 9,4       | 6,82      | 6,7  | 5,7  | 5,4  | 5,6  | 47,5                  |
| Урожайность винограда, ц/га                  | 40,9                | 28,85     | 51,54     | 63,2 | 47,2 | 31,2 | 66,3 | 162,1                 |
| Валовый сбор, тыс. т.                        | 47,7                | 28,15     | 36,14     | 46,6 | 34,1 | 21,3 | 46,4 | 97,3                  |
| Переработка винограда, тыс. т.               | 43,95               | 23,95     | 33,58     | 44,7 | 32,6 | 20,6 | 44,9 | 102,2                 |
| Выработка виноматериалов, млн. дал.          | 3,15                | 1,65      | 2,34      | 3,2  | 3,02 | 3,7  | 3,1  | 98,4                  |



Здесь находится 10 виноградарских хозяйств края. Они занимают более 50 % площадей, занятых под виноградниками в Ставропольском крае. В 2010 году организациями, входящими во вторую зону, было выращено 16,3 тыс. т винограда при средней урожайности 61,9 ц/га (при средней урожайности по краю 64,6 ц/га). Это больше на 66 %, чем урожай 2006 года. Результаты работы пяти организаций, входящих в первую зону, более успешные. С площади 2,2 тыс. га собрано 16 тысяч тонн винограда при средней урожайности 70,9 ц/га, а на отдельных участках урожайность достигала 200 ц/га. В четвертой зоне края с общей площади 177 га было собрано 431,3 т при урожайности 24,4 ц/га [1].

Их анализа динамики валового сбора за период с 1980 по 2013 гг. можно сделать следующие выводы (таблица 1).

Так, до 1994 года на валовой сбор оказывала влияние величина площадей плодоносящих виноградников, а лишь потом его урожайность. Но с 1994 года после значительного снижения площади продуктивных насаждений величина валового сбора стала зависеть от урожайности, в связи с изменением территориального размещения продуктивных виноградников в крае.

В настоящее время около 70 % виноградников расположенных в Левокумском и Буденновском районе, сильно зависят от климатических условий года. К 2013 году, благодаря закладке новых виноградников, валовой сбор практически достиг уровня 1980 года, а за три последних года увеличился на 36 %. Площадь закладки виноградников в 2013 году составила 269,08 га при планируемой в хозяйствах края – 200,0 га.

В настоящее время средний возраст виноградников в крае составляет 14 лет. Посадки молодых виноградников по уплотненной схеме (2–4 тысячи кустов на гектар) позволяет не только получать высокий урожай, но и высокое качество винограда. За счет регулирования нагрузки на куст, что, в свою очередь, является эффективным средством для противостояния морозам и заморозкам.

Практически весь произведенный виноград направляется на переработку. (Лишь небольшое его количество поступает на реализацию в свежем виде в 2013 году – 1,9 % от валового сбора. Рынок винограда в свежем виде представлен в основном иностранными производителями: Турция, Греция, Испания, Иордания, Израиль. Емкость данного рынка по оценкам экспертов составляет 3–5 млрд. долларов в год в масштабах страны).



Рисунок 2 – Динамика производства виноматериалов на территории Ставропольского края, тыс. дкл.

Динамика производства виноматериалов на территории Ставропольского края представлена на рисунке 2.

Произведенные в 2013 году 3,1 млн. декалитров составляют всего 3,2 % от годового потребления вина в стране. Остальной объем потребляемой продукции обеспечивают другие винодельческие регионы страны. Но, в основном, потребность в винодельческой продукции покрывает импорт, причем качество зарубежной продукции не, всегда оказывается высоким, так как торговые сети ищут каналы поставок дешевого продукта.

Анализируя производство винодельческой продукции, производимой организациями Ставропольского края (таблица 4), можно отметить, что наблюдается тенденция роста производства. Причем его темпы значительно выше, чем рост выработки виноматериалов в крае. Отсюда следует, что виноделие развивается

более динамично, чем виноградарство. Это говорит о том, что развитие виноделия происходит за счет сырья, произведенного за пределами края. Увеличение розлива и реализации вина происходит за счет виноматериалов, ввозимых в Российскую Федерацию из Европейского союза, Аргентины, Чили, Австралии.

Перевозки, осуществляемые морским транспортом, в основном танкерами, и нарушение технологии транспортировки виноматериалов (контакт с воздухом, значительные перепады температур, «болтанка» во время движения) существенно снижают качество вина.

При розливе на винодельческих заводах производитель не всегда указывает на этикетке и в сопроводительных документах о месте происхождения виноматериалов, выдавая их за местное вино, подрывая такими действиями доверие потребителя к продуктам виноделия края.

Таблица 4 – Производство промышленной продукции в натуральном выражении в Ставропольском крае, тыс. дкл.

| Наименование продукции | 2006   | 2007    | 2008    | 2009    | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   | 2010 в % к 2006 |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| Вино виноградное       | 8977,8 | 9878,5  | 8465,4  | 4569,2  | 4857,4 | 4499,6 | 4288,4 | 5476,7 | 61,0            |
| Вино плодоягодное      | 20,2   | 17,6    | 75,2    | 129,8   | 138,5  | 83,9   | 156,8  | 380,1  | 1881,7          |
| Вина шампанские        | 8,5    | 64,9    | 378,3   | 213,3   | 215,0  | 562,7  | 580,2  | 652    | 7670,6          |
| Коньяки                | 1812,9 | 1652,8  | 2130,4  | 3123,2  | 3385,2 | 1894,4 | 2383,5 | 1681,8 | 92,8            |
| Итого                  | 9006,5 | 11613,8 | 11049,3 | 81236,3 | 8596,1 | 7040,6 | 7408,9 | 8190,6 | 90,9            |

Высокая импортозависимость российских организаций, занимающихся вторичным виноделием, которая с каждым годом усиливается, ставит под сомнение разговоры ведущих экономистов и политиков о необходимости и значимости отечественной сырьевой базы (виноградарства). Виноградарские хозяйства, в зависимости от урожая года, обеспечивают около 23 % годовой потребности винзаводов в сырье, а остальные виноматериалы они вынуждены завозить из-за границы и, как правило, по более низким ценам. Из импортного виноматериала делается 23 % вина, в связи с чем снижается потенциал роста рынка отечественного производителя.

В этой связи важным моментом в характеристике условий функционирования отрасли виноградарства и виноделия Ставропольского края является система государственного регулирования и поддержки. В настоящее время действует Федеральный закон от 22 ноября 1995 года № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции». На региональном уровне принят Закон Ставропольского края от 17 мая 2004 года № 29-кз «О государственной поддержке производства винограда и винодельческой продукции в Ставропольском крае» [2]. До 2010 года действовала ведомственная целевая программа «Развитие виноградарства и виноделия в Ставропольском крае на 2008–2010 годы». В настоящее время – государственная программа Ставропольского края «Развитие сельского хозяйства до 2020 г.», которая в том числе направлена на развитие садоводства, виноградарства и виноделия.

На развитие основного мероприятия Подпрограммы по плодоводству и виноградарству в Ставропольском крае этой программы была предусмотрена государственная поддержка в сумме более 103,00 млн. рублей, в том числе из краевого бюджета 59,00 млн. рублей. Это позволило к 2013 году довести валовой сбор винограда всеми категориями хозяйств до 46,4 тыс. тонн с площади 5,6 тыс. га или увеличить в 2,2 раза уровень прошлого года.

Виноградовинодельческими хозяйствами края за рассматриваемый период были осуществлены следующие виды работ:

- произведена закладка (укрывные европейские сорта винограда) и уходные работы за молодыми виноградниками;
- приобретено технологическое оборудование для заводов первичного виноделия;
- организовано производство и реализация марочных вин, коньяков;
- приобретены виноматериалы для производства коньячных спиртов [4].

Участниками краевой целевой программы «Развитие отдельных направлений сельского хозяйства Ставропольского края на 2012 - 2014 годы» являются 20 виноградарских организации и 5 крестьянско-фермерских хозяйства края.

За время действия предыдущих целевых программ (1998–2007) и за счет государственной поддержки, предоставляемой из бюджета Ставропольского края, стало возможно обновление насаждений виноградников. В целях повышения качества винодельческой продукции в рамках программы «Развитие виноградарства и виноделия в Ставропольском крае на 2005–2007 годы» было проведено техническое перевооружение заводов первичного и вторичного виноделия.

Объем государственной поддержки предприятий отрасли виноградарства и виноделия представлен в таблице 3.

За время осуществления государственной поддержки отрасли виноградарства и виноделия объем выделяемых средств организациям Ставропольского края вырос более чем в 4,3 раз. Однако, в 2007 году наблюдалось сокращение средств, выделяемых из федерального бюджета, более чем 3 раза по сравнению с 2006 годом. Так софинансирование в 2006 году на развитие отрасли составляло 30,8 % за счет краевого бюджета, 47,1 % с привлечением собственных средств предприятий и 22,1 % выделялось из средств федерального бюджета. В 2007 году данная пропорция изменилась до соотношения 34,2 % краевых средств, 54,7 % собственных вложений и 11,1 % федеральных инвестиций.

Сокращение федеральной поддержки отрасли в 2007 году обусловлено передачей данных функций государственной поддержки региональному бюджету. Обязательства краевых властей по поддержке отрасли виноградарства

и виноделия были полностью выполнены в соответствии с принятой программой (объем финансирования составил девяносто миллионов рублей за 2005–2007 гг.).

Таблица 3 – Объем государственной поддержки предприятий виноградовинодельческой отрасли Ставропольского края, тыс. руб.

| Год                   | Инвестиции из федерального бюджета | Инвестиции из краевого бюджета | Всего за год |
|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| 1998                  | 400,0                              | 6664,6                         | 7064,6       |
| 1999                  | 5500,0                             | 15562,0                        | 21062,0      |
| 2000                  | 7300,0                             | 13249,6                        | 20549,6      |
| 2001                  | 12300,0                            | 31446,0                        | 43746,0      |
| 2002                  | 9000,0                             | 35083,0                        | 44083,0      |
| 2003                  | 18740,0                            | 35083,0                        | 53823,0      |
| 2004                  | 19096,8                            | 36713,0                        | 55809,8      |
| 2005                  | 21867,6                            | 30000,0                        | 51867,6      |
| 2006                  | 21515,0                            | 30000,0                        | 51515,0      |
| 2007                  | 6325,9                             | 30000,0                        | 36325,9      |
| 2008                  | 35291,1                            | 29586,87                       | 35291,1      |
| 2009                  | 32380,5                            | 30000,0                        | 32380,5      |
| 2010                  | –                                  | 21600,0                        | –            |
| 2011                  | 26000,0                            | 21600,0                        | 26000,0      |
| 2012                  | 30640,73                           | 23476,89                       | 30640,73     |
| 2012<br>в % к<br>1998 | в 76,6 раз                         | в 3,5 раза                     | в 4,3 раза   |

С 2008 года субсидирование увеличивается и к 2013 году компенсирует до 70 процентов затрат на закладку и уход за молодыми виноградниками, до вступления их в плодоношение. Не-

смотря на государственную поддержку данной отрасли необходимо отметить, что отсутствует федеральная законодательная база поддержки виноградарства и виноделия, а также нет единой федеральной целевой программы развития данной отрасли, что в свою очередь оказывает отрицательное влияние на управление затратами в отрасли.

Динамика структуры затрат по элементам на производство основного вида винодельческой продукции Ставропольского края вина виноградного представлена в таблице 4.

Анализ таблицы показывает, что в организациях винодельческой отрасли наибольший удельный вес в себестоимости производства вина виноградного составляют материальные затраты. Их стоимость к 2013 году увеличилась на 27,2 %, а по отношению к 2012 году в 2 раза. Рациональное использование материальных затрат и контроль за ними является главным внутренним резервом снижения себестоимости и формирования конкурентной цены на продукцию [3,4].

Для дальнейшего успешного развития отрасли необходимо на федеральном уровне урегулировать налоговую политику в части акциза. А именно уделить внимание вопросу о снижении ставки акциза на вино, произведенное из отечественного винограда. Без ущерба для отечественной экономики и сохранения бюджета минимальный размер ставки акциза на продукцию, произведенную из отечественного винограда компенсировать продукцией из импортного сырья. Что позволит российскому производителю вести «здоровую» конкурентную борьбу на отечественном рынке с зарубежными аналогами.

Таблица 4 – Состав и структура затрат на производство основного вида продукции винодельческого производства (вино виноградное)

| Элементы затрат                | 2011      |       | 2012      |       | 2013      |       | 2013 в % к 2011 |
|--------------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------------|
|                                | тыс. руб. | %     | тыс. руб. | %     | тыс. руб. | %     |                 |
| Материальные затраты           | 1161180   | 81,3  | 606125    | 41,9  | 1476787   | 88,7  | 127,2           |
| Затраты на оплату труда        | 82215,7   | 5,8   | 41030     | 2,8   | 52570,4   | 3,2   | 63,9            |
| Отчисления на социальные нужды | 25171,7   | 1,8   | 11462     | 0,8   | 15094     | 0,9   | 60,0            |
| Амортизация                    | 76243     | 5,3   | 31093,7   | 2,1   | 41551     | 2,5   | 54,5            |
| Прочие затраты                 | 82866,5   | 5,8   | 757422    | 52,3  | 78045,3   | 4,7   | 94,2            |
| Итого по элементам затрат      | 1427677   | 100,0 | 1447132   | 100,0 | 1664047   | 100,0 | 116,6           |

## Литература

1. Байдаков А. Н., Назаренко А. В. Прогнозирование тенденций в динамике урожайности и цен реализации в виноградарстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 4. С. 52–54.

## References

1. Baydakov A. N., Nazarenko A. V. Predicting trends in productivity and sales prices in viticulture // Economics of agricultural and processing enterprises. 2009. № 4. P. 52–54.

2. Закон Ставропольского края от 17.05.2004 № 29-кз «О государственной поддержке производства винограда и винодельческой продукции в Ставропольском крае» (ред. от 10.11.2008) // Ставропольская правда. 2004. №110.
3. Тунин С. А. Планирование затрат в организации // Экономические исследования: анализ состояния и перспективы развития : монография / под общей ред. проф. О. И. Кирикова. Книга 25. Воронеж : ВГПУ, 2011. С. 101–114.
4. Сытник О. Е., Леднёва Ю. А. Учет затрат и калькулирование себестоимости продукции в винодельческих организациях : монография / Saarbrücken : LAP LAMBERT, 2012. 154 с.
5. Феськова, М.В. Экономический анализ состояния и тенденций развития виноградовинодельческой отрасли Ставропольского края / М.В. Феськова // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – №3 (11). С.118–122.
2. Stavropol Territory Act of 17.05.2004 № 29-ks «On state support of grape and wine production in the Stavropol Territory» (as amended on 10.11.2008) // Stavropol Pravda. 2004. № 110.
3. Tunin S. A. Cost Planning in the organization // Economic research: analysis of the state and prospects of development: Monograph / general ed. prof. O. I. Kirikova. Book 25. Voronezh : SGMP. 2011. P. 101–114.
4. Sitnic O. E., Ledneva Y. A. Accounting for costs and calculation of the cost of production in winemaking organizations: monograph. Saarbrücken : LAP LAMBERT, 2012. 154 p.
5. Feskova M. V. Economic analysis of status and trends of the industry vinogradovinnodelcheskoy Stavropol Territory // Bulletin of the AIC Stavropol. 2013. № 3 (11). P. 118–122.

УДК 338.43.2

**Лунёва В. А.**

Lunyova V. A.

## НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ: СОСТОЯНИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ

### RESEARCH AND SCIENTIFIC SUPPORT OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN UKRAINE: THE CURRENT STATE, PECULIARITIES AND PROBLEMS

Проанализировано состояние и перспективы развития научно-инновационного обеспечения аграрного производства. Выявлены проблемы, препятствующие его научному обеспечению. Обоснованы пути инновационного развития системы агропромышленного производства Украины.

**Ключевые слова:** научно-техническая продукция, инновации, инновационное развитие, институциональное обеспечение, система научно-инновационного обеспечения, патенты на изобретения, полезные модели.

The article provides analysis of the current state and potential directions for developing research, scientific and innovative support of agricultural production. It reveals obstacles that stand in the way of ensuring such a support, and suggests method of as well as provides rationale for innovative development of the agroindustrial complex in Ukraine.

**Key words:** scientific and technical products, innovations, innovative development, institutional support, the system of research, scientific and innovative support, patents on inventions and utility models.

**Лунёва Виктория Анатольевна –**

соискатель кафедры экономики и маркетинга  
Харьковский национальный технический университет  
сельского хозяйства имени П. Василенко,  
г. Харьков (Украина)  
Тел.: +38-066-796-11-37  
E-mail: vikalun@mail.ru

**Lunyova Viktoriya Anatolyevna –**

Competitor of Department of Economics  
at the Economics and Marketing  
Kharkiv National Technical University of Agriculture,  
Khariv (Ukraine)  
Tel.: +38-066-796-11-37  
E-mail: vikalun@mail.ru

**Активное развитие какой-либо отрасли, включая и агропромышленный комплекс, в значительной мере зависит от восприимчивости предприятий к нововведениям. Вопросам научного обеспечения агропромышленного производства, особенностям функционирования его составляющих посвящены статьи: Н. Ф. Бескровного, Г. М. Доброва, В. В. Зиновчука, М. В. Зубца, В. П. Сытника, П. Т. Саблука, Г. М. Подлисецкого, В. С. Шебанина, В. М. Онегиной, Я. С. Гукова, В. М. Петрова и других авторов. Вместе с тем, ряд аспектов этой проблемы еще в теоретическом и практическом планах остаются не полностью раскрытыми в условиях постоянных изменений социально-экономических реалий. Это даёт основания утверждать, что исследования данной проблемы являются актуальными.**

Целью исследования данной работы является изучение особенностей формирования научного обеспечения агропромышленного комплекса Украины. Объектом исследования выступает процесс развития научного обеспечения агропромышленного производства. В процессе исследования были использованы общие и специальные научные методы: метод теоретического обобщения, анализа и синтеза – для изучения теоретических аспектов становления и функционирования научного обеспечения; абстрактно-логический – для обобщения результатов исследований, формулировки выводов и предложений.

На современном этапе развития рыночных отношений форму товара приобретают опытные образцы новых машин, оборудования, отдельных узлов, агрегатов, образцы семян и посадочного материала, новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, многолетних насаждений, отдельные породы животных и птиц, образцы новых видов органических и минеральных удобрений, химических средств защиты растений и животных, биологических и ветеринарных препаратов и др. Именно поэтому, эффективность научной деятельности зависит, прежде всего, от степени внедрения в производство результатов научных исследований, интенсивности инновационных процессов развития научно-исследовательской составляющей инфраструктуры рынка. М. Кулаец считает, что определяющей целью хозяйственной деятельности предприятий разных форм собственности, обеспечение стабильности их функционирования является достижение высокого уровня конкурентоспособности на основе внедрения новейших технологий и обновление научно-производственного потенциала [5].

Важную роль в развитии аграрного производства играют научные учреждения, деятельность которых корректируется Национальной академией аграрных наук Украины (НААНУ). Качество образования, развитие научно-исследовательской работы играют главную роль в создании и использовании инноваций. В настоящее время экономика основана на знаниях, поэтому работники должны иметь не только высокий квалификаци-



онный уровень, но и уметь быстро учиться, приспособляться к конъюнктурным изменениям. Регуляция деятельности научных учреждений в Украине осуществляется нормативно-правовыми актами. Среди них Закон Украины «О научной и научно-технической деятельности», «О научной и научно-технической экспертизе», «Об охране прав на изобретения и полезные модели», «Об охране прав на знаки для товаров и услуг», «О государственной регуляции деятельности в сфере трансферта технологий», «О научных парках» [6].

Однако необходимо отметить, что расходы на научную и научно-техническую деятельность в Украине ежегодно растут в абсолютном измерении, но при этом их часть в ВВП составляет меньше 1 %. Наблюдается прямое игнорирование документов, принятых Верховной Радой Украины, где предусматривается, что расходы государственных ассигнований на научную и научно-техническую деятельность должны составлять в объеме 2 % ВВП [7].

Институциональное обеспечение инновационного процесса в аграрной сфере формируется системой отраслевой науки и образования. По данным Министерства аграрной политики и продовольствия Украины на 2013 г. Министерству принадлежали 20 ВУЗ III–V уровней аккредитации, из них 12 имеют статус национальных, 24 учебных заведений I–II уровней аккредитации, ПТУ – 32. В отрасли функционируют 34 института и структурных подразделений последиplomного образования. На базе высших аграрных учебных заведений действует 34 научно-исследовательских организаций [2]. В системе НААНУ работает 6 отделений – отделение земледелия, мелиора-

ции и механизации; научного обеспечения инновационного развития; растениеводства; отделение ветеринарной медицины и зоотехнии; аграрной экономики и продовольствия; отделение зоотехнии. По данным академии они включают 46 научно-исследовательских учреждений, а именно – 36 институтов, 7 национальных научных центров, 1 заповедник, 1 научную сельскохозяйственную библиотеку, 1 ботанический сад [3]. Однако по сравнению с 2010 годом объем научного обеспечения аграрного производства имеет тенденцию к сокращению [2].

Исходя из этого, формирование системы научно-инновационного обеспечения – это важная государственная задача, участие в решении которой должны принимать органы государственной власти, академии наук, наука высшей школы и сектор прикладной науки, предпринимательские структуры, соответствующие экспертные структуры, общественные организации. В первую очередь, речь идет о создании скоординированной полноценной системы, которая будет предусматривать тесное взаимодействие научно-исследовательских, образовательных, консультационных учреждений, венчурных инвестиционных фондов, государственных органов власти и сельскохозяйственных производителей. Современный подход по формированию механизмов научного обеспечения даст возможность более оперативно и эффективно доносить результаты научных исследований сельскохозяйственным товаропроизводителям и внедрять их в практику. На рисунке 1 представлена общая схема скоординированной системы научно-инновационного обеспечения аграрного производства.



Рисунок 1 – Общая схема скоординированной системы научно-инновационного обеспечения аграрного рынка

Основными результатами деятельности научных учреждений являются изобретения, образцы и модели. Результаты научных исследований проходят соответствующую процедуру регистрации и патентования. Единственным в нашем государстве заведением экспертизы заявок на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, торговые марки является ГП «Украинский институт промышленной

собственности», который эффективно работает как важная составляющая государственной системы правовой охраны интеллектуальной собственности в направлении организации процесса приобретения прав и создания механизмов эффективного взаимодействия между заявителями и государством. Количество патентов на изобретения и полезные модели за последние пять лет, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество изобретений и полезных моделей в Украине

| Вид патентов       | 2008 г. | 2009 г. | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2012 г. к 2008г. |       |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------|-------|
|                    | К-во    | К-во    | К-во    | К-во    | К-во    | (+/-)            | %     |
| На изобретения     | 5661    | 4815    | 5311    | 5257    | 4951    | -710             | 87,5  |
| – в т.ч. для с/х   | 160     | 103     | 120     | 111     | 107     | -53              | 66,9  |
| На полезные модели | 9636    | 9203    | 10686   | 10426   | 10220   | 584              | 106,1 |
| – в т.ч. для с/х   | 535     | 507     | 685     | 657     | 611     | 76               | 114,2 |
| Всего              | 13114   | 14018   | 15997   | 15683   | 15171   | -103             | –     |

Источник: расчет по данным ГП «Украинский институт промышленной собственности» [4]

Сельское хозяйство в 2012 г. обеспечивало производство 9,2 % валовой добавленной стоимости. Всего в Украине в 2012 г. зарегистрировано 15171 патентов на изобретения и на полезные модели, а для сельского хозяйства – 718 - 4,7 % от их общего количества. Наблюдается несоответствие между вкладом сельского хозяйства в общественное произ-

водство и его научным обеспечением. Полноценное функционирование науки невозможно без затрат на выполнения работ. Как показывают данные приведенные в таблице 2, объем затрат на аграрную науку, начиная с 2010 г., имеет тенденцию к увеличению. Однако этого не достаточно для обеспечения инновационной модели развития.

Таблица 2 – Объем затрат на выполнение научных работ для аграрного сектора в 2008–2012 гг.

| Показатель                                                                 | 2008  | 2009  | 2010   | 2011  | 2012  |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Финансирование затрат, тыс.грн.                                            | 498,0 | 483,0 | 548,0  | 564,0 | 647,0 |
| Объем работ, выполненных собственными силами организаций, тыс.грн. из них: | 493,0 | 479,0 | 556,0  | 574,0 | 649,0 |
| Фундаментальные исследования                                               | 165,0 | 168,0 | 202,01 | 202,0 | 186,0 |
| Прикладные исследования                                                    | 205,0 | 202,0 | 244,0  | 239,0 | 309,0 |
| Научно-технические разработки                                              | 729,0 | 605,0 | 634,0  | 746,0 | 880,0 |
| Научно-технические услуги                                                  | 496,0 | 477,0 | 474,0  | 589,0 | 657,0 |

Источник: составлено автором по данным Государственной службы статистики Украины [1]

Исходя из результатов проведенных исследований, можно сделать вывод, что на современном этапе развития рыночных процессов научное обеспечение должно выступить главным фактором перехода сельскохозяйственных товаропроизводителей на инновационную модель развития. В этой связи должна быть создана полноценная система тесного взаимодействия аграрных научных заведений с про-

изводителями. Перспективы последующих исследований заключаются в решении вопросов развития научно-исследовательского обеспечения как системы, в которой приоритетным направлением должно стать повышение уровня доступности новейших достижений науки и техники для сельскохозяйственного товаропроизводителя, формирование организационно-экономических основ маркетинга инноваций.

## Литература

1. Государственный комитет статистики Украины [Электронный ресурс]. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Министерство аграрной политики и продовольствия Украины [Электронный ресурс]. URL : <http://minagro.gov.ua/uk>.

## References

1. State Statistics Service of Ukraine. – [Electronic resource] URL : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
2. Ministry of agrarian policy and food of Ukraine. – [Electronic resource] it is access URL : <http://minagro.gov.ua/uk>.
3. National academy of agrarian sciences of

3. Национальная академия аграрных наук Украины. [Электронный ресурс]. URL : <http://uaan.gov.ua/ustanovy/all>.
4. Украинский институт промышленной стоимости [Электронный ресурс]. URL : <http://www.uipv.org/>.
5. Кулаец М. Н., Бабиенко Н. Ф., Лайко П. А., Витвицкая О. Д. Инновационная деятельность в аграрной сфере // Экономика АПК. 2011 № 2. С. 100–107.
6. Мамчур В. А. Развитие институтов инфраструктуры рынка инноваций в аграрной сфере // Экономика АПК. 2011. № 8. С. 114–118.
7. Федулова Л. И. Инновационная экономика. К. : Лебедь, 2006. 480 с.
- Ukraine [Electronic resource]. URL : <http://uaan.gov.ua/ustanovy/all>.
4. Ukrainian Institute of Industrial Property. [Electronic resource]. URL : <http://www.uipv.org/>.
5. Kulaec' M. M., M. F. Babienko, P. A. Layko, O. D. Vitvicka Innovative activity is in an agrarian sphere // Economy of APK. 2011. № 2. P. 100–107.
6. Mamchur V. A. Development of institutes of infrastructure of market of innovations in an agrarian sphere // Economy of APK. 2011. № 8. P. 114–118.
7. Fedulova L. I. The innovative economy. K. : Libid', 2006. 480 p.

УДК 332.1

**Макаревич А. Н., Мозуль Л. Н.****Makarevich A. N., Mozul L. N.**

## ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

### THE THEORETICAL-METHODOLOGICAL ASPECTS OF SOCIALIZATION OF THE REGION ECONOMY

Проведен теоретический анализ, выявлены предпосылки перехода к социально ориентированной рыночной экономике в России. Предложена теоретико-методологическая база оценки степени социализации экономики региона на основе взаимодействия дефиниций «качество условий жизни населения», «качество жизни населения», а также определения и ранжирования параметров социализации.

**Ключевые слова:** социально ориентированная рыночная экономика, регион, социализация экономики региона, методологическая основа, качество условий жизни, качество жизни, параметры измерения.

The theoretical analysis is carried out, preconditions of transition to socially focused market economy in Russia are revealed. It is offered the theoretical-methodological base of the assessment of socialization degree of region economy which is based on the interaction of the definitions «quality of the population living conditions», «life quality of the population», and also on the determination and rangings of parameters of socialization.

**Key words:** socially focused market economy, region, socialization of the region economy, methodological basis, quality of living conditions, life quality, measuring parameters.

**Макаревич Анна Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород  
Тел.: (8162) 77-07-62  
E-mail: makanna11@mail.ru

**Makarevich Anna Nikolaevna** – Ph.D in Economics, Docent of Department of Economic theory Yaroslav-the-Wise Novgorod State University  
Tel.: (8162) 77-07-62  
E-mail: makanna11@mail.ru

**Мозуль Людмила Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород  
Тел.: (8162) 77-07-62  
E-mail: mozul@mail.ru

**Mozul Ludmila Nikolaevna** – Ph.D in Economics, Docent of Department of Economic theory Yaroslav-the-Wise Novgorod State University  
Tel.: (8162) 77-07-62  
E-mail: mozul@mail.ru

**В** настоящее время в различного рода публикациях можно встретить целый ряд названий и характеристик современного общества. Наиболее часто встречающиеся из них: сервисная, информационная, глобальная, сетевая, новая экономика, экономика знаний и др. Все они имеют отношение к постиндустриальной стадии развития общества и в той или иной мере характеризуют экономику, в которой на первый план выдвигается задача выявления возможностей для адаптации хозяйствующей системы к непрерывно изменяющимся условиям.

В конце прошлого столетия общество и экономика России оказались перед стратегическим выбором концепции (модели) развития, отличной не только от централизованно-управляемого типа, но и от либерального курса, основанного на сокращении роли государства, тотальной приватизации, «освобождения» цен и внешней торговли. С другой стороны, рассматривалась возможность отечественной экономики стать

полноправным членом единой мировой торговой системы (Всемирная торговая организация), функционирование которой опирается на два основных принципа: недискриминации и обеспечения доступа на рынок [3].

Признание ведущими экономическими школами (например, ортодоксальный либерализм, христианский либерализм, шотландская школа) одного из основных факторов производства – труда и человеческого потенциала как необходимого ресурса для экономического роста обусловило развитие теории социально ориентированной рыночной экономики (СОРЭ) – экономики постиндустриального общества, в основе функционирования которой лежат теоретические принципы классического рыночного хозяйства в сочетании с признаками особой социально-экономической системы, подразумевающей встроенность рынка в социальную и политическую структуры общества. В результате этого СОРЭ приобретает определенную субъектно-объектную и институциональную основу, отличающую ее от других хозяйственных порядков [2].

К основным предпосылкам перехода России к социально ориентированной рыночной экономике можно отнести:

1. Изменение способа (институционализация) технологического и экономического укладов, предполагающее размытие границ между политикой и экономикой, а также установление государством макроэкономических ориентиров для рыночного саморегулирования;
2. Трансформация ценностных ориентиров общества в результате взаимопреплетения государственного законодательства и неформальных законов общественной морали, нравственности, заботы о собственном интересе и одновременно альтруизма (бескорыстная забота о благе других людей);
3. Доминирование производства услуг над выпуском материальных благ на фоне процесса преобразования нематериальных ресурсов в важный фактор экономического развития (в том числе и для самой материальной сферы), а именно – взаимообусловленность двух процессов: «софтизации» и «сервисизации» экономики, доказывающая ключевое значение многих услуговых отраслей (образование, здравоохранение, услуги связи и информационного обслуживания) для научно-технического, социально-экономического развития экономики.
4. Усиление так называемых «сервисных» функций государства, актуализированного в условиях социальной ориентации рыночных реформ в современной отечественной сфере услуг [4].

Немаловажным является тот факт, что переход к СОРЭ возможен при наличии эффективно функционирующей социальной инфраструктуры, под которой в данной статье будем понимать производственные отношения в рамках деятельности различных субъектов, направленные на создание комплекса общих условий для обеспечения экономического роста и жизнедеятельности населения страны, то есть процесса общественного воспроизводства.

Несмотря на наличие множества исследований в сфере формирования и функционирования социально ориентированной рыночной экономики на макроуровне, ощущается серьезный недостаток аналогичных исследований на микро- и мезоуровнях. В целом, авторы выделяют такие региональные принципы и характеристики, которые являются традиционными для исследуемого типа экономической системы. С другой стороны исследователи утверждают, что СОРЭ конкретного региона может обладать свойствами, отличными как от других территорий, так и от типичных для социально ориентированной рыночной экономики страны [1].

До настоящего времени в отечественной науке не сложились однозначно принятые методологические подходы к определению оцен-

ки социальной ориентации экономики региона (далее, социально ориентированной экономики региона), а исследования категории «социализации экономики» региона, активно проводимые учеными в последние два десятилетия, не позволили создать системного видения данного вопроса. Кроме того, зачастую происходит отождествление данных понятий, обосновывая данное «...реакцией науки на потребность практики реформирования экономики регионов» [6].

Настоящие оценки степени социальной ориентации региона также многообразны, но неоднозначны. Зачастую авторы (Костко Н. А., Медведев В. А., Медведева Н. Г.) трактуют социальную направленность экономики региона как систему особого рода макропропорций, которая обеспечивает социальную самонастройку экономической системы. Однако, в теории макропропорциональности не существует четкой ясности относительно перечня количественных критериев социальной ориентации, а лишь – косвенные упоминания об использовании таких макроэкономических показателей, как доля государственных расходов в валовом внутреннем продукте (ВВП), доля первичного, вторичного и третичного секторов в ВВП, наукоемкость производства и т.п. [2]. В соответствии с другим подходом, социальная ориентация региона рассматривается как целеполагание на повышение благосостояния населения, а для ее оценки используются различные показатели уровня и качества жизни населения.

На наш взгляд, второй подход с научной точки зрения представляется наиболее интересным, так как современное понимание социальной направленности экономики региона в целом охватывает процессы, направленные на качественные сдвиги условий жизни населения, а именно, в системе потребностей, структуре спроса и потребления, образе и качестве жизни, условиях развития человека. Кроме того, экономика не является единственной составляющей современного общества. В этой связи использование термина «социализация экономики региона» наиболее адекватно, а формирование социально ориентированного уклада происходит в координатах «качество условий жизни населения – качество жизни населения» с целью повышения не только благосостояния, но и развития личности (рис. 1).

Методологическая основа социализации экономики региона схематично предполагает равноправное участие государства и предпринимательского сектора в создании и решении проблем социальной инфраструктуры, возникающих на ее уровнях: социально-бытовом, социально-культурном, социально-политическом. В итоге, посредством наложения политических, экономических и социальных ориентиров деятельности государство институционально воздействует на качество условий жизни населения в регионе, а экономические акторы путем конъюнктурных корректировок способствуют реальному его изменению.



К числу экономических ориентиров относят прежде всего состояние институциональной, технологической, организационной инфраструктуры рынка, доходы и расходы экономических агентов, механизмы регулирования

бизнеса и т.д. Под социальными ориентирами понимается система социальной поддержки населения, его безопасности, состояние сфер здравоохранения, образования, жилищно-коммунального хозяйства и т.д.

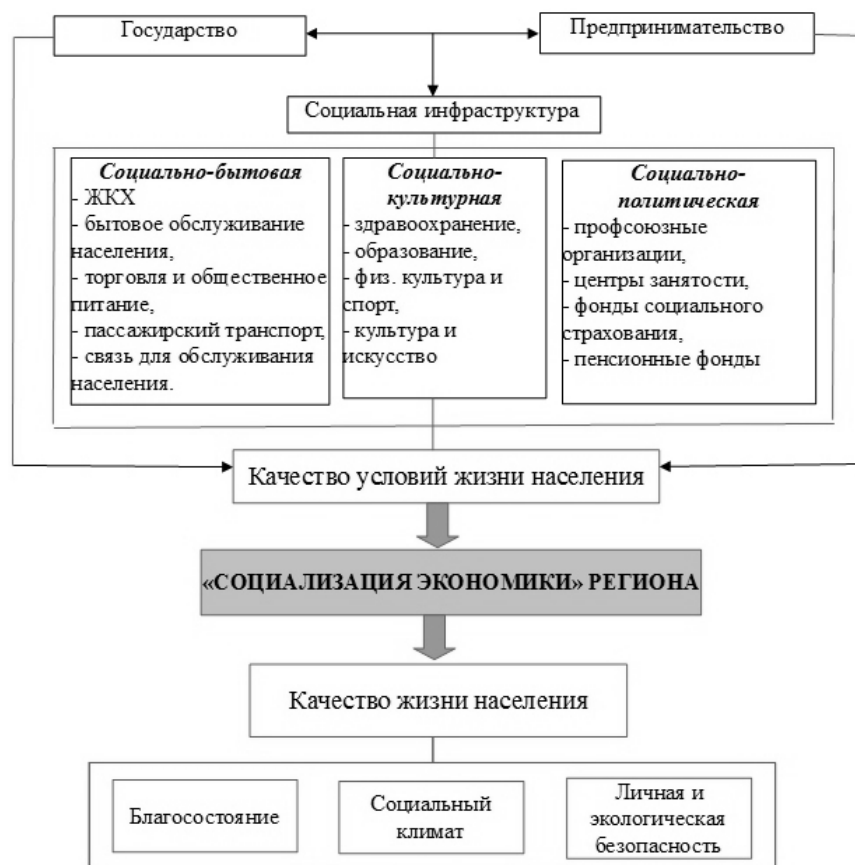


Рисунок 1 – Методологическая основа социализации экономики региона

Учитывая, что наибольшую актуальность в последние десятилетия в контексте глобализации приобрела защита окружающей среды и ресурсов, считаем целесообразным использование экологического фактора как стратегического ориентира развития региона наряду с политическим, экономическим и социальным.

В свою очередь, качество условий жизни населения обуславливает степень социализации экономики региона, в широком смысле понимаемую как состояние благополучия. В таком трактовании эту категорию самым тесным образом связывают с целями, определяющими государственную политику, направленными на удовлетворение социальных, экономических и иных потребностей, а также поддержание условий, в которых человек и природа могли бы вести гармоничное сосуществование. Количественная оценка качества жизни подразумевает удовлетворенность населения с точки зрения различных потребностей, интересов и охватывает характеристики и индикаторы уровня жизни как экономической категории, условия труда и отдыха, охрану правопорядка и соблюдение прав личности, показатели сохранения окружающей среды и др. Стоит заметить, что названные

показатели также характеризуют репутацию/имидж региона. Поэтому процессы социализации и формирования репутации/имиджа территории являются взаимно обуславливающими. «Репутация/имидж не являются статическими свойствами, поскольку испытывают на себе динамичность формирующих ее показателей. Следовательно, возникает необходимость непрерывной коррекции репутации/имиджа в связи с изменениями, происходящими как в данном регионе, так и в стране в целом» [5].

Представленный в табл. 1 массив статистических данных отражает основу методологической оценки степени социализации экономики региона, складывающуюся под влиянием условий жизни, а также решений, принимаемых участниками регионального производственного процесса. Особенностью данного подхода является ранжирование общепринятых показателей, относящихся к категориям «качество условий жизни», «качество жизни» в регионе, а также их отнесение к входным и выходным параметрам модели, в качестве которой наиболее адекватно использовать многооткликовое моделирование и обратную многокритериальную оптимизацию.

Таблица 1 – Параметры социализации экономики региона

| Входные параметры (в динамике)                                                                                            |         |     |     |     |     | Выходные параметры (в динамике)                                                           |         |     |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|
| Качество условий жизни                                                                                                    |         |     |     |     |     | Качество жизни                                                                            |         |     |     |     |     |
| Показатели (ед. изм)                                                                                                      | 2000 г. | ... | ... | ... | ... | Показатели (ед. изм)                                                                      | 2000 г. | ... | ... | ... | ... |
| примерный перечень...                                                                                                     |         |     |     |     |     | Благосостояние:                                                                           |         |     |     |     |     |
| среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.                                                                     | 1807,5  |     |     |     |     | доля населения с доходами, ниже прожиточного минимума, %                                  | 34,2    |     |     |     |     |
| фактическое конечное потребление домашних хозяйств в месяц (на одного члена домашнего хозяйства), руб.                    | 1672    |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |
| уровень прожиточного минимума, руб.                                                                                       | 1310    |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |
| примерный перечень...                                                                                                     |         |     |     |     |     | Социальный климат:                                                                        |         |     |     |     |     |
| численность студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования, чел.                              | 19200   |     |     |     |     | децильный коэффициент (отношение доходов 10 % богатых граждан и 10 % бедных граждан), раз | 6,6     |     |     |     |     |
| численность незанятого населения, состоявшего на учете в государственных учреждениях службы занятости, чел.               | 3900    |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |
| объем платных услуг населению, руб.                                                                                       | 2017000 |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |
| примерный перечень...                                                                                                     |         |     |     |     |     | Личная и экологическая безопасность:                                                      |         |     |     |     |     |
| число зарегистрированных преступлений на 100000 чел. населения, ед.                                                       | 2517    |     |     |     |     | естественный прирост (+), убыли (-) населения на 1000 человек населения, чел.             | -13,5   |     |     |     |     |
| выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников на единицу площади населенных пунктов, тонн на кв. км | 0,9     |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |
| обеспеченность врачами на 10 тыс. человек населения, врачей                                                               | 37,1    |     |     |     |     |                                                                                           |         |     |     |     |     |

Использование количественных показателей оценки уровня социализации экономики региона и полученные выводы в дальнейшем позволят не только наилучшим образом представить сущность исследуемого процесса (социализация экономики региона), определить диапазоны входных параметров с целью получения желаемых выходных параметров, но и дифференцировать территории (регионы) по степени выраженности и возможностей развития изучаемого явления.

Несмотря на выявленные преимущества, авторы отмечают недостатки использования методологии:

- увеличение доходов населения, опережающее темпы роста ВВП, сопровождается усилением экономической дифференциации;
- планирование части выходных параметров (показателей) по принципу «от достигнутого» или на основе законодательно установленных норм и требований;

- изменение в динамике приоритетов в потребностях населения и производства по причине ускоряющегося научно-технического прогресса;

Кроме того, на наш взгляд, данный подход не лишен противоречий. Так, не в полной мере отражается цикличность социально-экономического развития. В условиях кризиса сложно спрогнозировать рост социальных показателей, особенно когда предпринимательский сектор проводит политику оптимизации затрат, в том числе за счет сокращения штатов. В результате согласно закона Оукена неминуемо сокращение валового регионального продукта, а, следовательно, и его составляющих. Как результат, наличие определенной погрешности в выводах модели по причине невозможности обследования такого круга показателей, который бы максимально охватил все стороны изучаемого явления. Тем не менее, очевидно, что абсолютной объектив-

ности достичь невозможно, так как в любом процессе участвует одновременно множество факторов, причем степень влияния каждого из них может постоянно изменяться по каким-либо внешним причинам.

Подводя итог, можно отметить, что социализация экономики региона не может быть достигнута без создания оптимальных условий (качество условий жизни) для экономически эффективного, социально ориентированного и экологически возможного (допустимого) развития региона с целью свободного развития человека (под свободным развитием человека понимается всесторонние возможности роста благосостояния, а не ограниченные, которые выражаются в государственных гарантиях получения доходов на уровне прожиточного минимума и возможности самостоятельного увеличения доходов через развитие своих творческих способностей — образование, смена профессии, повышение квалификации, что возможно полноценно только при сформированном среднем классе и высоком уровне материального потребления основной

массы населения). По мнению Ксенофонтова В.И. формирование общества, основанного на построении баланса трех важнейших жизненных процессов: экономического, социального и экологического, и недопущения доминирования одного над другим. Однако, на наш взгляд, исключить абсолютное доминирование экологии над экономикой и социумом невозможно, поскольку природная среда является основой для развития всех других процессов. Поэтому повышение качества жизни населения в результате социализации региона должно осуществляться на фоне непрерывной природоохранной деятельности.

Социальная ориентация экономики региона – длительный процесс системного становления макропропорций, а социализация экономики региона как объективная реальность, находящая свое отражение в определенной совокупности статистических данных, анализ которых позволяет идентифицировать заданные входные и желаемые выходные параметры социальной направленности экономики исследуемого региона.

### Литература

1. Лещева М. Г. и др. Актуальные проблемы развития региональных социально-экономических систем : монография. Ставрополь : Мир данных, 2007. 236 с.
2. Грошева Т. А. Россия на пути к социально ориентированной рыночной экономике // Известия Томского политехнического университета. 2005. Т. 308. № 5. С. 189–192.
3. Ерохин В. Л., Иволга А. Г. Поддержка сельского хозяйства в системе ВТО: перспективные направления для России // Вестник Новгородского государственного университета. Сер.: Экономические науки. 2012. № 69. С. 66–69.
4. Макаревич А. Н. «Сервисные» функции государства в сфере услуг // Конкурентные преимущества национальной экономики в условиях модернизации : сборник статей Ежегодной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под ред. Г. И. Грековой, Т. Ю. Сазоновой, О. А. Фихтнер ; НовГУ им. Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2011. С. 145–149.
5. Сазонова Т. Ю., Мозуль Л. Н. Роль имиджа в формировании конкурентоспособности территории // Вестник Волгоградского института бизнеса «Бизнес. Образование. Право». 2011. № 3 (16). С. 104–107.
6. Тонышева Л. Л., Трофимова Ю. В. Проектно-целевой подход при обосновании развития социально ориентированной экономики региона // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. 2011. № 1. С. 53–56.

### References

1. Leshcheva M. G. et al. Actual problems of development of regional social and economic systems : monograph. Stavropol : World of data, 2007. 236 p.
2. Groscheva T. A. Russia on a way to socially focused market economy // News of Tomsk Polytechnical University. 2005. T. 308. № 5. P. 189–192.
3. Erokhin V. L., Ivolga A. G. Support of agriculture within WTO: Russian promising directions // Bulletin of the Novgorod State University. Ser.: Economic sciences. 2012. № 69. P. 66–69.
4. Makarevich A. N. «Service» functions of the state in a services sector // Competitive advantages of national economy in the conditions of modernization: the collection of articles of Annual All-Russian scientific and practical conference with the international participation / Editors: G. I. Grekova, T. U. Sazonova, O. A. Fichtner ; Yaroslav-the-Wise Novgorod State University. Novgorod the Greate, 2011. P. 145–149.
5. Sazonova T. U., Mozul L. N. Image role in formation of competitiveness of the territory // Bulletin of the Volgograd Business Institute «Business. Education. Law». 2011. № 3 (16). P. 104–107.
6. Tonischeva L. L., Trofimova Y. V. Design and target approach at justification of development of socially focused economy of the region // News of higher educational institutions. Sociology. Economy. Policy. 2011. № 1. P. 53–56.

УДК 631.145:658.589(470+571)

Манжосова И. Б.

Manzhosova I. B.

## ОСОБЕННОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ

### FEATURES OF MODERNIZATION OF AGRICULTURE PRODUCTION IN RUSSIA

Проведен анализ ключевых характерных признаков сложившейся модели аграрной экономики. Выявлены проблемы, связанные с формированием и реализацией системы инвестирования в модернизацию агропромышленного комплекса России.

**Ключевые слова:** развитие АПК, техническая модернизация, агробизнес, государственно-частное партнерство.

The analysis of the key features of the current model of agrarian economy. The problems associated with the formation and implementation of the system of investment in modernization of Russian agriculture.

**Key words:** development of agriculture, technical modernization, agribusiness, public-private partnership.

**Манжосова Инна Борисовна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского управленческого учета Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 35-71-99  
E-mail: i.manzhosova@yandex.ru

**Manzhosova Inna Borisovna** – Ph.D. in Economics, Docent of department of accounting management accounting Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 35-71-99  
E-mail: i.manzhosova@yandex.ru

**Н**ачалу придания аграрному сектору экономики современного состояния положили преобразования в стране 1992 г., в результате которых Правительством РФ был взят курс на кардинальную общественно-экономическую и политическую перестройку в государстве, что нашло отражение в таких законодательных актах, как Указ Президента РФ № 323 от 27 декабря 1991 г. «О неотложных мерах по осуществлению земельной реформы в РСФСР» и Постановление Правительства РФ от 29 декабря 1991 г. № 86 «О порядке реорганизации колхозов и совхозов». Эти постановления являются продолжением Постановления Правительства РФ «О реформировании системы Государственного управления АПК РФ», принятого 28 декабря 1991 г. Трансформация всей хозяйственной и экономической системы общества также является проявлением модернизации, поскольку является в значительной степени следствием несоответствия сложившихся производственных отношений изменившимся производительным силам, что выразилось, в частности в значительной степени научно-технического отставания применяемых на производстве передовых технологий и основных результатов научно-технического прогресса. В экономической литературе достаточно публикаций, рассматривающих данный аспект, который выходит за рамки настоящего исследования. Отметим только, что общественная трансформация, по

нашему мнению, не всегда носит характер модернизации, даже если она в относительно коротком историческом отрезке времени обеспечивает рост производительности труда, и, соответственно, увеличения доходов. Может ли переход к «фермеризации всей страны» способствовать росту производства сельскохозяйственной продукции и агропродовольствия, как это виделось реформаторам, в начале 1990-х гг. или нет, по происшествии 23 лет убедительно показывает доля данной формы хозяйствования в общем объеме производимой продукции. На 1 января 2014 г. доля фермеров не превышает 27 % отдельных видов продукции растениеводства (подсолнечник), и 5 % – продукции животноводства (молоко). И, это на фоне значительных объемов финансирования программ, выделяемых различными международными организациями для становления и развития данной формы хозяйствования. В условиях, когда макроэкономическое положение страны было чрезвычайно сложным, а государство выделяло средства, пусть и предоставляемые Международным валютным фондом или Европейским банком реконструкции и развития, исключительно для фермеров, последние не показали впечатляющих результатов, что подводит к выводу о том, что только синхронное совершенствование и модернизация общественной, экономической и политической сфер может способствовать развитию общества.

К ключевым характерным признакам сложившейся модели аграрной экономики в настоящее время можно отнести следующие:

- преобладание частной формы собственности на средства производства, включая землю, как главное средство;
- многообразие форм хозяйствования в аграрной экономике;
- рыночные механизмы распределения капитала, товаров и рабочей силы на основе действия закона спроса и предложения;
- государственное регулирование народного хозяйства преимущественно экономическими методами, а государственная поддержка исходит из требований Всемирной Торговой Организации;
- преобладание в межгосударственных экономических отношениях нетарифных методов регулирования и стимулирования продаж продукции.

Проведенные рыночные преобразования в аграрной сфере, направленные на первый взгляд, на преодоление причин, которые сдерживают рост эффективности агропромышленного производства, тем не менее, до настоящего времени не способствовали, по нашему мнению, значительному улучшению финансово-экономического состояния подавляющего большинства аграрных товаропроизводителей. В частности, это явилось следствием ошибок управления, усугублением несовершенства структуры отраслей АПК, наличием модели свободного рынка, что привело к преобладанию на рынке относительно дешевых видов импортных продовольственных товаров, объем реализации которых достиг уровня, превышающего 40 млрд. долл. США.

Более того, в начальный период сама по себе перерегистрация колхозов и совхозов под другой статус не могла дать и ничего не дала, кроме путаницы в организационно-правовых и экономических отношениях внутри реформируемых хозяйств. Одним из наглядных примеров этого явился остающийся статус членов коллективов, ради которых, в том числе провозглашалась аграрная реформа, они как были наемными рабочими, так ими и остались. Собственники при этом не получили на руки документов на землю и имущество, не осознали своих прав и возможностей, а руководители хозяйств не знали, каким образом должно формироваться управление в рыночных условиях.

Кроме того, следует признать, что цели, которые ставились в начале рыночных преобразований в сельском хозяйстве – а, именно повышение эффективности сельскохозяйственного производства – так и не достигнуты, поскольку фактически вся реформа того периода сконцентрировалась на перераспределении собственности и концентрации активов, земельных и имущественных, у ограниченного круга физических и юридических лиц. Также под лозунгом предоставления полной самостоятельно-

сти субъектам хозяйствования государство почти полностью самоустранилось от регулирования преобразований в аграрном секторе экономики страны, что проявилось в виде отказа соответствующих государственных органов и структур в центре и на местах осуществлять исполнение непосредственных функций управления, таких как планирование и обеспечение, ввиду, в частности, значительного сокращения финансирования отраслей АПК различными видами материально-технических ресурсов. Также были значительно трансформированы организация и контроль закупок сельскохозяйственной продукции, отказ от ценового регулирования, а предоставление кредитов аграрным товаропроизводителям переведено на рыночные рельсы.

Одной из особенностей реформирования в аграрной сфере стал полный отказ государства от адаптации научно-исследовательского, опытно-конструкторского, селекционного и племенного сектора к функционированию в условиях рыночной среды, что также непосредственно сказалось на разработке новых сортов семян, выведении пород сельскохозяйственных животных с улучшенными показателями продуктивности, новых систем машин и технологий. Более того, государство не препятствовало приходу на отечественные рынки зарубежных поставщиков семян сельскохозяйственных культур, проводило политику закупок племенных сельскохозяйственных животных в странах ЕС, США, Канады и других, приобретало зарубежные средства ветеринарных препаратов и т. д. То есть, фактически способствовало финансированию не отечественной сельскохозяйственной науки, а ученых других государств.

И, только с началом реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и последующих государственных программ государство начало предпринимать реальные шаги по изменению ситуации в отрасли, начиная выделять значительные объемы средств. Но, до настоящего времени, в подавляющем большинстве аграрных товаропроизводителей применяются либо устаревшие морально и физически отечественные сельскохозяйственные машины или бывшие в употреблении зарубежные аналоги, которые значительно производительнее российских образцов. В этих условиях можно и нужно говорить о необходимости кардинального изменения подходов государства к проблеме технической и технологической модернизации, решение которой надо выстраивать на инновационной основе, что предполагает формирование системы не только инвестиционно-инновационной модели развития, но и системы технико-технологической концепции развития агропромышленного производства.

Формирование и реализация системы инвестирования в модернизацию агропромышленного комплекса возможно на новом качественном уровне по следующим ключевым направлениям, охватывающим, в свою оче-



редь, самый широкий круг вопросов – экономических, организационных, институциональных, селекционных, племенных, техническо-технологических, мелиоративных и других. Экономическое направление предусматривает выработку механизмов повышения эффективности использования финансовых, материальных, трудовых, производственных ресурсов при производстве продукции агропромышленного комплекса. Организационное направление модернизации предусматривает различные формы и методы государственного воздействия на развитие отраслей АПК, позволяющие решить следующие основные задачи: обеспечение устойчивости экономического роста; осуществление эффективной трансформации экономической системы страны с повышением результативности, гибкости ее институтов; защита национальных интересов во внешнеэкономических интересах. Для этого используются целевые отраслевые программы на федеральном и региональном уровне, совершенствуются механизмы по их реализации. Институциональное направление модернизации агропромышленного производства связано с активизацией существующих и созданием новых рыночных и государственных институтов. Селекционное и племенное направление модернизации представляет собой комплекс мероприятий по укреплению селекционно-племенной базы, направленной на полное обеспечение растущих потребностей субъектов соответствующих подкомплексов соответственно в высокоурожайных, устойчивых к различным заболеваниям сельскохозяйственных культур и высокопродуктивном поголовье сельскохозяйственных животных, что является важнейшим условием устойчивого развития агропромышленного производства, позволяющим вырабатывать меры по продовольственному обеспечению страны и достижению, как минимум, продовольственной безопасности государства.

Хотелось бы отметить, что среди отдельных исследователей сложилось мнение о том, что для селекционной и племенной работы для выведения сортов сельскохозяйственных культур и новых пород скота и птицы «... необходимо государственное финансирование данных научных направлений» [5]. Нам представляется данное утверждение не совсем верным, поскольку для развития новых научных направлений важную роль играет и частный капитал, для привлечения в науку которого необходимы соответствующие условия, создаваемые, безусловно, только государством. В идеале, и государство, и частный бизнес, выступая активными участниками воспроизводственного процесса, ориентируются на расширение применяемых в экономике различных новшеств.

Техническая модернизация направлена на применение новых средств производства на основе автоматизации, компьютеризации и т.д. производственных процессов. Целью техниче-

ской модернизации является обеспечение повышения производительности труда. Разумеется, что без различных научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских бюро, занимающихся созданием и испытанием новой техники, модернизацию отечественного производства можно осуществлять на базе приобретаемой зарубежных средств производства. Современные зарубежные образцы даже бывшей в употреблении сельскохозяйственной техники зачастую более высокопроизводительны, чем отечественные аналогичные модели. Но, для развития отечественной экономики, важнее стимулировать производство и приобретение у российских поставщиков основной номенклатуры техники, которая используется в сельском хозяйстве. Поэтому, одним из направлений государственного регулирования в условиях ВТО является выработка мер по стимулированию отечественных научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских фирм в разработке и внедрении новых видов техники и технологий, и государство имеет право использовать имеющиеся ресурсы в рамках государственной поддержки на эти цели без каких-либо ограничений.

Технологическое направление модернизации представляет собой разработку новых технологий, переориентацию на опережающее становление нового технологического уклада при использовании нано-, био- и информационно-коммуникационных технологий, что требует соответствующего изменения отношений между государством и бизнесом в рамках государственно-частного партнерства.

В Послании Президента РФ Федеральному Собранию на 2014 г. [6] был провозглашен курс на модернизацию России, названы приоритеты модернизации экономики и технологического развития. Аграрный сектор экономики определен в качестве приоритетного направления проведения модернизации экономики. А это означает, что в ее проведении государство выступает активным участником, и в сельском хозяйстве будут развиваться различные формы партнерства агробизнеса и власти. В частности, одним из направлений развития партнерства государства и аграрного бизнеса является предлагаемая отдельными исследователями концепция государственных закупок продовольствия для нужд различных категорий потребителей (армия, МЧС, социально незащищенные слои населения и т. д.), которая выстраивается в соответствии с требованиями ВТО. Данной позиции придерживаются Кулов А. Р., Костюкова Е. И. [2,3,4], которые в своих работах отмечают необходимость привязки мер по применению системы государственного заказа на производство и закупку агропродовольствия у отечественных товаропроизводителей с мерами и механизмом обеспечения технической и технологической модернизации, как одного из основных факторов, способствующих достижению параметров продовольственной

безопасности. Разумеется, что данная связь не может быть прямой и её наличие не всегда может выявляться методами статистического анализа. Тем не менее, как отмечает Костюкова Е. И. [2], «...в выполнении продовольственного федерального заказа и формировании запаса продовольственного зерна задействованы важнейшие государственные институты ОАО «Росагролизинг» и «Россельхозбанк». Первый выполняет поставку сельскохозяйственной техники, оборудования по лизингу на льготных условиях. Второй институт является важнейшим государственным оператором по выделению льготных кредитов сельскохозяйственным товаропроизводителям...» [2]. Располагая необходимыми ресурсами, государство может оказывать прямое и непосредственное воздействие на темпы реализации программы модернизации, в том числе и через размещение заказов на производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах, располагающих трудосберегающими и энергоэффективными технологиями. Иной вопрос, на который не дают прямого ответа указанные авторы, состоит в том, какой источник дополнительных ресурсов можно использовать для государственного финансирования инвестиций в модернизацию агропромышленного комплекса. Мы согласны с позицией профессора Кулова А. Р., которую он обосновывает в своей работе «Инвестиционное развитие аграрной экономики России» [3] о том, что одним из реальных, до настоящего времени фактически не используемым в полной мере, источником финансирования может являться земельная рента (дифференциальная рента I и II). Предлагаемый им механизм привлечения долгосрочного капитала базируется на изъятии части или всей ренты в доход государства и направления её на формирование финансовой базы для инвестирования в сельское хозяйство. Но, при этом, важно иметь адресность таких вливаний, одним из направлений которых может являться инвестирование в технико-технологическую модернизацию, реализуемую на инновационной основе.

В экономической научной литературе сложилось устойчивое восприятие сельского хозяйства как сферы деятельности, которая требует увеличивающегося из года в год финансового влияния при низкой до чрезвычайности возможности отдачи вложенного капитала. Однако, если сравнивать вложения, которые осуществляют США, только в аграрную науку, которая и выступает реальным институтом формирования и развития направлений модернизации агропромышленного производства, то становится очевидным явно недостаточный уровень финансирования у нас в стране. Так, только в 2009 г. на долю федерального агентства по финансированию исследовательской деятельности в США приходилось чуть более 3,8 млрд. долл., штатов – 1,9 млрд. долл., частного сектора – 8,5 млрд. долл., специальных программ обеспечения продовольствием малоимущих

– 130 млн. долл., университетов и других – 20 млн. долл. США [1]. При этом, общий объем финансирования научно-исследовательской деятельности только в сельском хозяйстве и агропродовольственном секторе составляет около 14,4 млрд. долл. США. Такой объем финансирования только аграрной науки в одной из передовых стран мира является основой для формирования единой системы применения научных исследований по разработке новых передовых технологий в сельском хозяйстве, способствующих ускоренному развитию процесса модернизации в отрасли. Тогда как, низкий уровень привлечения инвестиций в обеспечение модернизации отечественного агропромышленного производства вытекает, в частности, из недофинансирования отечественной аграрной науки, которая находится на задворках внимания со стороны законодательной и исполнительной органов власти.

Россия, по словам президента РФ В. В. Путина, «... обязана занять максимально значительное место в международном разделении труда не только как поставщик сырья и энергоносителей, но и как владелица постоянно обновляющихся передовых технологий как минимум в нескольких секторах...» [6]. И, далее: «...Надо преодолеть инерцию крупного отечественного капитала, который, прямо скажем, отвык от инновационных проектов, от исследований и опытно-конструкторских работ. Сейчас 47 компаний с государственным участием приняли инновационные программы. Но и частные корпорации должны приучиться к тому, что 3-5 % их валового дохода должно направляться в исследования и разработки». Обращает внимание на себя ориентир и источник объема средств, который можно и нужно направлять на исследования и разработки для обеспечения модернизации отечественного производства. Данные средства должны рассчитываться не из прибыли, а из валового дохода, что способствует значительному расширению возможных средств, которые могут поступать на указанные цели. Но, для реализации этого положения Президента РФ необходимо создавать адекватный экономический механизм, который позволит обеспечить этот процесс. По нашему мнению, это направление может быть реализовано через научно-производственные объединения и технопарки в сельском хозяйстве.

Сохраняющиеся в сельском хозяйстве отдельные научно-производственные объединения или НПО, получившие бурное развитие в 80-е годы в Советском Союзе, ориентированы на научное и опытно-конструкторское обслуживание преимущественно входящих в них хозяйств. Как правило, это крупные сельскохозяйственные организации, которые являются участниками агрохолдинговых объединений. Тогда как, значительное число средних и малых аграрных товаропроизводителей, не входящих в агрохолдинги, оказались вне внимания НПО, что является препятствием для широкого

применения достижений науки и техники и на этой основе проведения модернизации производства. Одним из сторонников возрождения научно-производственных объединений в сфере агропромышленного производства является профессор Кулов А. Р., который предлагает механизм их вовлечения в модернизацию производства на новой инновационной основе [4].

Реальной альтернативой НПО является для группы средних и малых товаропроизводителей участие в агротехнопарках, одной из задач которых является оказание содействия в модернизации действующих предприятий. Ориентация государственной политики на трансформацию системы финансирования фундаментальных и поисковых (прикладных) исследований с целью значительного расширения активизации частного капитала предопределяет необходимость поиска и обоснования новых форм и механизмов взаимодействия участников инновационного процесса в рамках той или иной модели функционирования хозяйственной системы. Одним из таких механизмов является грантовая поддержка через сформированный в декабре 2013 г. Российский научный фонд с общим объемом первоначального капитала в размере 40 млрд. руб. различных научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов в стране. Положенное начало выделения средств на новых принципах финансирования наряду с остающейся моделью бюджетного финансирования является существенным «финансовым рычагом», способным стать одним из основных источников средств для возрождения

отечественной науки и повышения её мирового значения. Наряду с Российским гуманитарным научным фондом и Российским фондом финансирования исследований, а также Российским фондом технологической модернизации, отечественный научный фонд необходимо встраивать в единую систему предоставления грантовой поддержки научным коллективам, выдающимся исследователям, а также для поддержки молодых ученых.

Но, нам представляется, а практика высокоразвитых стран подтверждает, что дополнительным и значимым фактором роста объемов финансирования инвестиций в науку является участие частного капитала. Если фундаментальные исследования могут и должны оставаться, на наш взгляд, прерогативой финансирования государства, то в системе поисковых (прикладных) исследований важнейшим источником выступает частный капитал. Выше мы подчеркивали необходимость развития системы частных инвестиционных институтов, ориентированных на вложения в аграрную науку. Но, другой институт, а именно агротехнопарк, также может стать одним из участников инвестиционного рынка, посредством которого происходит финансирование аграрной науки. На текущем этапе функционирования национальное сельское хозяйство использует в основном агротехнологии с невысокими выходными параметрами и экстенсивные по вложению и отдаче знаний, капитала и материальных ресурсов, что не позволяет ему быть конкурентоспособным на рынке продовольствия

### Литература

1. Report to the President on Agricultural Preparedness and the Agriculture Research Enterprise. The President's Council of Advisors on Science and Technology. 2012. P. 21.
2. Костюкова Е. И. Экономический механизм воспроизводства технической базы сельского хозяйства : автореферат дис. д-ра экон. наук / Всероссийский научно-исследовательский институт экономики, труда и управления в сельском хозяйстве. М., 2008.
3. Кулов А. Р. Инвестиционное развитие аграрной экономики России // М. : Агропрессдизайн, 2007. 270 с.
4. Кулов А. Р., Гуззитаева М. Э. Возрождение научно-производственных объединений в сельском хозяйстве // Агропродовольственная политика России. 2012. № 4. С. 23–26.
5. Пахомова А. А. Развитие птицепродуктового подкомплекса АПК: состояние и перспективы. Ростов н/Д : НОК, 2013. 242 с.
6. Совет при Президенте по модернизации экономики и инновационному развитию России. URL: <http://www.i-russia.ru/>
7. Лещева М. Г., Трухачев В. И. Развитие интеграционных процессов в аграрной сфере экономики. Ставрополь, 2008. 256 с.

### References

1. Report to the President on Agricultural Preparedness and the Agriculture Research Enterprise. The President's Council of Advisors on Science and Technology. 2012. P. 21.
2. Kostyukova E. I. Economic mechanism of reproduction technical base of agriculture : dissertation for the degree of Doctor of Economics / All-Russian Scientific Research Institute of Economy, Labour and management in agriculture. M., 2008.
3. Kulov A. R. Investment development of the agrarian economy of Russia. M. : Agropressdizayn, 2007. 270 p.
4. Kulov A. R., Guzzitaeva M. E. Revival of scientific-production associations in agriculture // Russian agricultural policy. 2012. № 4. P. 23–26.
5. Pakhomov A. A. Development of poultry product subcomplex: Status and Prospects. Rostov n/D : NOC, 2013. 242 p.
6. President's Council on economic modernization and innovative development of Russia. URL: <http://www.i-russia.ru/>
7. Leshcheva M. G., Trukhachev V. I. Development of integration processes in the agricultural sector of the economy. Stavropol, 2008. 256 p.

УДК 339.71

**Серебрякова Е. А.**

Serebryakova E. A.

## ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕЛИЧИНЫ РЕЗЕРВОВ ПО ССУДАМ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КАПИТАЛОМ БАНКА

### FORMING THE FORECASTING MODEL OF SIZE OF LOANS' RESERVES IN THE MANAGEMENT SYSTEM THE BANK EQUITY

Проведена оценка основных групп кредитов по длительности просроченных платежей с учетом дней просрочки, проданных или списанных за счет резервов банка ссуд и курса Банка России на отчетную дату по кредитам в иностранной валюте. Выявлены основные задачи, которые должны решить региональные коммерческие банки для построения эффективной системы управления капиталом. Определено, что важнейшей из них является прогнозирование величины резервов на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности.

**Ключевые слова:** резерв на возможные потери по ссудам, модель прогнозирования, управление капиталом банка, кредитный портфель, обеспеченные ссуды, однородные ссуды.

The assessment of primary groups of the credits on duration of overdue payments taking into account the days of the delay which sold or have been written off at the expense of bank reserves of loans and a rate of Bank of Russia on a reporting date on foreign currency loans is carried out. The main objectives which shall solve Regional Commercial Banks for creation of an effective management system by the equity are revealed. It is determined that the most important of them is forecasting of size of allowances for possible losses according to loans, the debt loan and equated to it.

**Keywords:** reserve for possible losses according to loans, a forecasting model, bank capital management, a credit portfolio, the secured loans, uniform loans.

**Серебрякова Елена Алексеевна** – старший преподаватель кафедры денежного обращения и кредита Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 23-58-39, 8-928-007-16-16  
E-mail: alenka-serebro@yandex.ru

**Serebryakova Elena Alekseevna** – Senior lecturer Money circulation and credit of the North Caucasus Federal University, Stavropol  
Tel.: (8652) 23-58-39, 8-928-007-16-16  
E-mail: alenka-serebro@yandex.ru

**О**дной из важнейших задач, которую предстоит решить региональным банкам для построения эффективной системы управления капиталом, является прогнозирование величины резервов на возможные потери по ссудам, ссудной и приравненной к ней задолженности, в том числе по кредитам, предоставленным малому бизнесу и физическим лицам [4, 6]. Ввиду их большого числа и незначительности сумм прогнозирование резервов по каждой отдельной ссуде является чрезмерно сложным, затратным, и, следовательно, нецелесообразным.

В связи с этим, нами разработана модель прогнозирования резервов по портфелям однородных ссуд, предоставленных субъектам малого бизнеса и населению, в основу которой положены таблицы перехода задолженности, отражающие вероятность перемещения ссуды из одной группы риска в другую. При этом период перехода определен в один календарный месяц. В зависимости от длительности просрочки выделяются 14 групп, первая из которых включает в себя задолженность без просроченных платежей, остальные 13 – задолженность с длительностью просрочки, интервалом в 1 календарный месяц. Исходя из этого, в период перехода каждая ссуда может переместиться всего на одну группу вниз.

Для успешного построения таблицы и прогнозирования резервов на следующий месяц,

статистические данные должны охватывать как минимум три отчетных периода. При недостатке информации таблицу следует дополнить данными из другой программы кредитования, сопоставимой по риску с расчетной. Так, для небольших банков целесообразно рассчитывать отдельные таблицы по обеспеченным (ипотечные ссуды, автокредиты и др.) и необеспеченным (кредитные карты) ссудам [7].

Заполнение таблицы осуществляется следующим образом. Первоначально рассчитывается вероятность перехода кредита из одной группы в другую в течение одного календарного месяца:

$$B_i^{nep} = \frac{Z_{i+1}^{mek}}{Z_i^{nep} - Z_i^{nrod}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $B_i^{nep}$  – вероятность перехода кредита в  $i$ -ю группу в течение следующего календарного месяца, %;

$Z_{i+1}^{mek}$  – остаток ссудной задолженности в  $i+1$  группе на текущую отчетную дату из числа кредитов, которые на предыдущую отчетную дату находились в  $i$ -й группе, руб.;

$Z_i^{nep}$  – остаток ссудной задолженности в  $i$ -й группе на предшествующую отчетную дату, руб.;

$Z_i^{nrod}$  – величина проданной, либо списанной за счет резервов задолженности  $i$ -й группы в течение прошедшего календарного месяца, руб.



Для того, чтобы исключить влияние краткосрочных колебаний, необходимо произвести усреднение показателей, рассчитав вероятность перехода за последние шесть месяцев [1, 2]. При этом наибольший вес придается последним по времени показателям (формула 2).

$$B_i^{пер.уср} = (0,1 \cdot (B_i^{пер-5} + B_i^{пер-4} + B_i^{пер-3}) + 0,2 \cdot (B_i^{пер-2} + B_i^{пер-1}) + 0,3 \cdot B_i^{пер}) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $B_i^{пер.уср}$  – усредненная вероятность перехода кредита в  $i$ -ю группу в течение следующего календарного месяца, %;

$B_i^{пер-n}$  – вероятность перехода кредита в  $i$ -ю группу по результатам расчета за  $n$  месяцев до даты прогноза, %.

Указанные выше формулы подходят для всех групп, кроме 1-й и 14-й. Для них вероятность нахождения кредита в группе рассчитывается по отдельному алгоритму (формула 3).

$$B_n^{пер.уср} = (0,1 \cdot \left( \frac{Z_n^{5мес}}{Z_n^{6мес}} + \frac{Z_n^{4мес}}{Z_n^{5мес}} + \frac{Z_n^{3мес}}{Z_n^{4мес}} \right) + 0,2 \cdot \left( \frac{Z_n^{2мес}}{Z_n^{3мес}} + \frac{Z_n^{1мес}}{Z_n^{2мес}} \right) + 0,3 \cdot \frac{Z_n^{тек}}{Z_n^{2мес}}) \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $B_n^{пер.уср}$  – усредненная вероятность нахождения кредита в  $n$ -й группе по окончании следующего календарного месяца, %

$Z_n^{т-мес}$  – остаток ссудной задолженности в  $n$ -й группе за  $t$  месяцев до текущей отчетной даты, руб.;

$Z_n^{тек}$  – остаток ссудной задолженности в  $n$ -й группе на текущую отчетную дату, руб.;

Далее определяется прогнозная сумма задолженности и величина резервов по каждой группе кредитов (формулы 4 и 5).

$$Z_i^{прог} = \frac{Z_i^{тек} \cdot B_i^{пер.уср}}{100\%} + ПП, \quad (4)$$

где  $Z_i^{прог}$  – прогнозная сумма ссудной задолженности по  $i$ -й группе кредитов, руб.;

ПП – планируемый объем прироста/снижения кредитного портфеля в следующем месяце, руб. (только для 1-й группы, для остальных равен 0).

$$P_i^{прог} = \frac{Z_i^{прог} \cdot C^{рез}}{100\%}, \quad (5)$$

где  $C^{рез}$  – ставка резервирования для  $i$ -й группы кредитов, %.

В данном случае ставка резервирования определяется в соответствии с требованиями главы 5 Положения Банка России от 26.03.2004 г. № 254-П «О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности» [1]. Так, в зависимости от типа заемщика и обеспеченности ссуд, для кредитов физическим лицам выделяются следующие портфели:

- обеспеченных ссуд – включают ипотечные ссуды и кредиты на покупку автотранспортных средств (автокредиты);
- ссуд, выданных физическим лицам, которые получают на свои банковские (депозитные) счета, открытые в кредитной

организации, заработную плату и иные выплаты в связи с выполнением трудовых обязанностей (ссуды заемщиков, имеющих счета в банке-кредиторе);

– прочих ссуд [1, 5].

При этом банк имеет право выбирать один из двух вариантов расчета, установленных регулятором. Для ссуд, предоставленных субъектам малого и среднего предпринимательства, также выделяются портфели обеспеченных ссуд (обеспечением по которым являются поручительства фондов поддержки предпринимательства, ипотека, залог автотранспортных средств при условии их государственной регистрации и страхования) и портфели прочих ссуд. Также как и для розничных ссуд, при кредитовании субъектов малого и среднего бизнеса, банки могут применять один из двух вариантов расчета резервов [4].

В рамках Положения Банка России № 254-П в ред. от 25.10.13 г. используется следующее соотношение групп кредитов по длительности просрочки и портфелей однородных ссуд (таблица 1) [1]. Полученные значения резервов могут использоваться для прогноза финансового результата банка, управления его собственным капиталом, принятия управленческих решений о запуске и приостановлении тех или иных программ кредитования [6, 7]. В дальнейшем прогноз рассчитывается ежемесячно и, при необходимости, корректируется по мере получения новых данных (об изменении ставок резервирования, объемов выдачи ссуд и т.д.).

Таблица 1 – Соответствие групп кредитов по длительности просрочки портфелям однородных ссуд

| № группы | Портфель однородных ссуд                                                    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1        | без просроченных платежей                                                   |
| 2        | с просроченными платежами продолжительностью от 1 до 30 календарных дней    |
| 3-4      | с просроченными платежами продолжительностью от 31 до 90 календарных дней   |
| 5-7      | с просроченными платежами продолжительностью от 91 до 180 календарных дней  |
| 8-13     | с просроченными платежами продолжительностью от 181 до 360 календарных дней |
| 14       | с просроченными платежами продолжительностью свыше 360 календарных дней     |



Для оценки применимости предложенной модели в практике региональных банков был произведен расчет прогнозной величины резервов Ставропольпромстройбанк-ОАО. Первоначально рассчитана вероятность перехода ссуд для розничного портфеля и портфеля ссуд, предоставленных малому и среднему бизнесу, результаты которой в агрегированном виде представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета усредненной вероятности перехода ссуд, %

| Группа кредитов по длительности просрочки | Розничные ссуды |         | Кредиты малому и среднему бизнесу |         |
|-------------------------------------------|-----------------|---------|-----------------------------------|---------|
|                                           | Обеспеченные    | Прочие  | Обеспеченные                      | Прочие  |
| 1*                                        | 97,2242         | 98,9860 | 99,6007                           | 99,9006 |
| 2                                         | 2,7758          | 1,0140  | 0,3993                            | 0,0994  |
| 3                                         | 88,4109         | 28,3367 | 47,0782                           | 13,2135 |
| 4                                         | 60,7905         | 72,1872 | 44,4531                           | 15,7317 |
| 5                                         | 99,8130         | 50,7382 | 9,7546                            | 96,6777 |
| 6                                         | 99,2461         | 75,9977 | 0,0000                            | 33,6770 |
| 7                                         | 99,4459         | 65,6320 | X                                 | 0,0000  |
| 8                                         | 98,9904         | 51,2546 | X                                 | X       |
| 9                                         | 91,3749         | 63,3596 | X                                 | X       |
| 10                                        | 100,0000        | 97,4717 | X                                 | X       |
| 11                                        | 97,7358         | 89,9572 | X                                 | X       |
| 12                                        | 100,0000        | 96,0554 | X                                 | X       |
| 13                                        | 100,0000        | 98,4270 | X                                 | X       |
| 14*                                       | 95,5905         | 95,3857 | X                                 | 99,8414 |

\* Для групп 1 и 14 указана вероятность нахождения ссуды в данной группе

При этом следует отметить, что, как для розничных ссуд, так и для кредитов, предоставлен-

ных предприятиям малого и среднего бизнеса, вероятность их перехода из разряда обеспеченных в следующую группу оказалась выше, чем для прочей ссудной задолженности. Так, вероятность перехода розничных кредитов из группы 1 в группу 2 для ссуд, обеспеченных залогом недвижимости и автотранспорта, составила 2,78 %, для прочих ссуд – 1,01 %. Аналогичные показатели ссудной задолженности малого и среднего бизнеса составили 0,40 % и 0,10 % соответственно.

Данный факт в первую очередь объясняется агрессивным наращиванием портфеля необеспеченных ссуд, «размывающим» до определенного момента просроченную задолженность. Также следует отметить, что сумма кредита и, соответственно, величина ежемесячных платежей, по обеспеченным ссудам обычно выше.

Поэтому заемщику, допустившему по тем или иным причинам (потеря работы, утрата трудоспособности и т.п.) просрочку, сложнее вернуться в график платежей.

Далее произведен расчет прогнозной величины резервов Ставропольпромстройбанк-ОАО по портфелям однородных ссуд. При этом использовались прогнозные данные о приросте кредитного портфеля банка в 1 квартале 2014 года. Результаты расчетов (таблица 3) свидетельствуют, что в анализируемом периоде прогнозируется постепенное снижение как ссудной задолженности, так и величины резервов по розничным ссудам (до 798 205 и 280 214 тыс. руб. соответственно). Основной причиной станет постепенное погашение просроченных кредитов из 14 группы по мере реализации мероприятий по работе с проблемной задолженностью (обращение в суд, работа с судебными приставами, обращение взыскания на задолженное имущество и т.п.).

Таблица 3 – Расчет резервов на возможные потери по розничным ссудам

| № группы                  | Вероятность перехода | Прогнозная сумма ссудной задолженности, тыс. руб. |          |          | Ставка резервирования, % | Прогнозная величина резервов, тыс. руб. |          |          |
|---------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------|-----------------------------------------|----------|----------|
|                           |                      | 01.02.14                                          | 01.03.14 | 01.04.14 |                          | 01.02.14                                | 01.03.14 | 01.04.14 |
| 1                         | 2                    | 3                                                 | 4        | 5        | 6                        | 7                                       | 8        | 9        |
| <i>Обеспеченные ссуды</i> |                      |                                                   |          |          |                          |                                         |          |          |
| 1                         | 97,22                | 48 893                                            | 49 003   | 49 113   | 1                        | 244                                     | 245      | 246      |
| 2                         | 2,78                 | 1 354                                             | 1 357    | 1 360    | 2                        | 20                                      | 20       | 20       |
| 3                         | 88,41                | 570                                               | 1 197    | 1 200    | 10                       | 57                                      | 120      | 120      |
| 4                         | 60,79                | 195                                               | 347      | 728      | 10                       | 20                                      | 35       | 73       |
| 5                         | 99,81                | 258                                               | 195      | 346      | 35                       | 90                                      | 68       | 121      |
| 6                         | 99,25                | 1 097                                             | 256      | 194      | 35                       | 384                                     | 90       | 68       |
| 7                         | 99,45                | 501                                               | 1 091    | 255      | 35                       | 175                                     | 382      | 89       |
| 8                         | 98,99                | 790                                               | 496      | 1 080    | 75                       | 593                                     | 372      | 810      |
| 9                         | 91,37                | 0                                                 | 722      | 453      | 75                       | 0                                       | 542      | 340      |
| 10                        | 100,00               | 0                                                 | 0        | 722      | 75                       | 0                                       | 0        | 542      |
| 11                        | 97,74                | 175                                               | 0        | 0        | 75                       | 131                                     | 0        | 0        |

Продолжение

| № группы            | Вероятность перехода | Прогнозная сумма ссудной задолженности, тыс. руб. |          |          | Ставка резервирования, % | Прогнозная величина резервов, тыс. руб. |          |          |
|---------------------|----------------------|---------------------------------------------------|----------|----------|--------------------------|-----------------------------------------|----------|----------|
|                     |                      | 01.02.14                                          | 01.03.14 | 01.04.14 |                          | 01.02.14                                | 01.03.14 | 01.04.14 |
| 1                   | 2                    | 3                                                 | 4        | 5        | 6                        | 7                                       | 8        | 9        |
| 12                  | 100,00               | 204                                               | 175      | 0        | 75                       | 153                                     | 131      | 0        |
| 13                  | 100,00               | 259                                               | 204      | 175      | 75                       | 194                                     | 153      | 131      |
| 14                  | 95,59                | 81 392                                            | 77 803   | 74 372   | 100                      | 81 392                                  | 77 803   | 74 372   |
| Итого               | X                    | 135 688                                           | 132 846  | 129 998  | X                        | 83 453                                  | 79 961   | 76 932   |
| <i>Прочие ссуды</i> |                      |                                                   |          |          |                          |                                         |          |          |
| 1                   | 98,99                | 428 370                                           | 445 445  | 463 200  | 1                        | 4 284                                   | 4 454    | 4 632    |
| 2                   | 1,01                 | 4 177                                             | 4 344    | 4 517    | 3                        | 125                                     | 130      | 136      |
| 3                   | 28,34                | 119                                               | 1 184    | 1 231    | 20                       | 24                                      | 237      | 246      |
| 4                   | 72,19                | 585                                               | 86       | 855      | 20                       | 117                                     | 17       | 171      |
| 5                   | 50,74                | 368                                               | 297      | 44       | 50                       | 184                                     | 149      | 22       |
| 6                   | 76,00                | 154                                               | 280      | 226      | 50                       | 77                                      | 140      | 113      |
| 7                   | 65,63                | 446                                               | 101      | 184      | 50                       | 223                                     | 51       | 92       |
| 8                   | 51,25                | 86                                                | 229      | 52       | 75                       | 65                                      | 172      | 39       |
| 9                   | 63,36                | 44                                                | 54       | 145      | 75                       | 33                                      | 41       | 109      |
| 10                  | 97,47                | 35                                                | 43       | 53       | 75                       | 26                                      | 32       | 40       |
| 11                  | 89,96                | 3                                                 | 31       | 39       | 75                       | 2                                       | 23       | 29       |
| 12                  | 96,06                | 185                                               | 3        | 30       | 75                       | 139                                     | 2        | 23       |
| 13                  | 98,43                | 19                                                | 182      | 3        | 75                       | 14                                      | 137      | 2        |
| 14                  | 95,39                | 217 211                                           | 207 188  | 197 628  | 100                      | 217 211                                 | 207 188  | 197 628  |
| Итого               | X                    | 651 802                                           | 659 467  | 668 207  | X                        | 222 524                                 | 212 773  | 203 282  |

В то же время ожидается существенный рост резервов по первой группе кредитов в связи с масштабной кампанией по выдаче населению высокорискованных необеспеченных ссуд [7]. Анализ полученных прогнозных данных по портфелю ссуд малому и среднему бизнесу (таблица 4) позволяет сделать несколько иные выводы.

Таблица 4 – Расчет резервов на возможные потери по ссудам, предоставленным малому и среднему бизнесу

| № груп-пы          | Вероят-ность пе-рехода | Прогнозная сумма ссудной задолженности, тыс. руб. |          |          | Ставка резерви-рования, % | Прогнозная величина резервов, тыс. руб. |          |          |
|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------|----------|----------|---------------------------|-----------------------------------------|----------|----------|
|                    |                        | 01.02.14                                          | 01.03.14 | 01.04.14 |                           | 01.02.14                                | 01.03.14 | 01.04.14 |
| Обеспеченные ссуды |                        |                                                   |          |          |                           |                                         |          |          |
| 1                  | 99,60                  | 579 231                                           | 611 672  | 645 930  | 0,5                       | 2 896                                   | 3 058    | 3 230    |
| 2                  | 0,40                   | 2 190                                             | 2 313    | 2 443    | 1,5                       | 33                                      | 35       | 37       |
| 3                  | 47,08                  | 869                                               | 1 031    | 1 089    | 10                        | 87                                      | 103      | 109      |
| 4                  | 44,45                  | 0                                                 | 386      | 458      | 10                        | 0                                       | 39       | 46       |
| 5                  | 9,75                   | 0                                                 | 0        | 38       | 35                        | 0                                       | 0        | 13       |
| 6                  | 0,00                   | 0                                                 | 0        | 0        | 35                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 7                  | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 35                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 8                  | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 75                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 9                  | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 75                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 10                 | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 75                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 11                 | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 75                        | 0                                       | 0        | 0        |
| 12                 | X                      | 0                                                 | 0        | 0        | 75                        | 0                                       | 0        | 0        |

Продолжение

| № груп-<br>пы       | Вероят-<br>ность пе-<br>рехода | Прогнозная сумма ссудной задолженности,<br>тыс. руб. |           |           | Ставка<br>резервиро-<br>вания, % | Прогнозная величина резервов,<br>тыс. руб. |          |          |
|---------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------------|----------|----------|
|                     |                                | 01.02.14                                             | 01.03.14  | 01.04.14  |                                  | 01.02.14                                   | 01.03.14 | 01.04.14 |
| 13                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 14                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| Итого               | X                              | 582 290                                              | 615 402   | 649 958   | X                                | 3 016                                      | 3 235    | 3 435    |
| <i>Прочие ссуды</i> |                                |                                                      |           |           |                                  |                                            |          |          |
| 1                   | 99,90                          | 1 104 364                                            | 1 213 703 | 1 333 867 | 1                                | 11 044                                     | 12 137   | 13 339   |
| 2                   | 0,10                           | 999                                                  | 1 098     | 1 207     | 3                                | 30                                         | 33       | 36       |
| 3                   | 13,21                          | 124                                                  | 132       | 145       | 20                               | 25                                         | 26       | 29       |
| 4                   | 15,73                          | 0                                                    | 20        | 21        | 20                               | 0                                          | 4        | 4        |
| 5                   | 96,68                          | 0                                                    | 0         | 19        | 50                               | 0                                          | 0        | 10       |
| 6                   | 33,68                          | 0                                                    | 0         | 0         | 50                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 7                   | 0,00                           | 0                                                    | 0         | 0         | 50                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 8                   | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 9                   | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 10                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 11                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 12                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 13                  | X                              | 0                                                    | 0         | 0         | 75                               | 0                                          | 0        | 0        |
| 14                  | 99,84                          | 3 373                                                | 3 368     | 3 363     | 75                               | 2 530                                      | 2 526    | 2 522    |
| Итого               | X                              | 1108 860                                             | 1218 321  | 1338 622  | X                                | 13 629                                     | 14 726   | 15 940   |

В отличие от розничного портфеля банка, для данного вида кредитных вложений ранее не был накоплен существенный объем кредитов со сроком просрочки более 1 года. Поэтому основой для прироста резервов станет увеличение задолженности по кредитам первой группы, а также постепенный их переход в группы с более высокими ставками резервов [6].

Для оценки прогнозной способности предложенной модели осуществлено сравнение полученных с ее помощью данных с результатами двух альтернативных вариантов расчета. Согласно первому из них, величина резервов в следующем месяце определяется исходя из среднего прироста резервов за последние шесть месяцев (формула 6).

$$P^{прог} = P^{тек} \cdot \left( \frac{P^{5мес}}{P^{6мес}} + \frac{P^{4мес}}{P^{5мес}} + \frac{P^{3мес}}{P^{4мес}} + \frac{P^{2мес}}{P^{3мес}} + \frac{P^{1мес}}{P^{2мес}} + \frac{P^{тек}}{P^{1мес}} \right) \div 6, \quad (6)$$

где  $P^{тек}$  – величина резервов на текущую отчетную дату, руб.;

$P^{т.мес}$  – величина резервов за т мес. до текущей отчетной даты, руб.

Во втором варианте расчета используется средний прирост ссудной задолженности по каждому портфелю однородных ссуд:

$$P_i^{прог} = Z_i^{тек} \cdot \left( \frac{Z_i^{5мес}}{Z_i^{6мес}} + \frac{Z_i^{4мес}}{Z_i^{5мес}} + \frac{Z_i^{3мес}}{Z_i^{4мес}} + \frac{Z_i^{2мес}}{Z_i^{3мес}} + \frac{Z_i^{1мес}}{Z_i^{2мес}} + \frac{Z_i^{тек}}{Z_i^{1мес}} \right) \div 6 \cdot \frac{C^{рез}}{100\%}, \quad (7)$$

где  $Z_i^{тек}$  – остаток ссудной задолженности в i-м портфеле на текущую отчетную дату, руб.;

$Z_i^{т.мес}$  – остаток ссудной задолженности в i-м портфеле за т месяцев до текущей отчетной даты, руб.;

$C^{рез}$  – ставка резервирования для i-го портфеля, %.

Полученные с помощью тестируемой модели и двух альтернативных моделей результаты сравнивались с предварительными данными банка о величине резервов в 1 квартале 2014 года (таблица 5).

Результаты тестирования продемонстрировали высокую прогнозную способность предложен-

ной модели. Так, из 12 сделанных с ее помощью прогнозов лишь в одном случае точность оказалась хуже, чем у модели сравнения. При этом во всех рассмотренных случаях отклонение от фактических результатов не превысило 3 %. В то же время у модели сравнения № 1 этот показатель достигал 57,9 %, у модели сравнения № 2 – 30,0 %.

Таким образом, внедрение предложенной модели в практику региональных банков позволит им существенно повысить точность прогнозов динамики резервов и, соответственно, ожидаемого финансового результата.

Таблица 5 – Тестирование модели прогнозирования резервов по портфелям однородных ссуд

| Отчетная дата                   | Прогнозная величина резервов, тыс. руб. |                                  |                                  | Фактическая величина резервов, тыс. руб. | Отклонение от фактического значения, % |                             |                                  |
|---------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                                 | тестируемая модель                      | сравни-<br>тельная<br>модель № 1 | сравни-<br>тельная<br>модель № 2 |                                          | тестируемая модель                     | сравнительная<br>модель № 1 | сравни-<br>тельная<br>модель № 2 |
| Розничные ссуды                 |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| Обеспеченные ссуды              |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| 01.02.14                        | 83 453                                  | 83 597                           | 82 941                           | 83 674                                   | -0,3                                   | -0,1                        | -0,9                             |
| 01.03.14                        | 79 961                                  | 80 684                           | 77 289                           | 79 342                                   | 0,8                                    | 1,7                         | -2,6                             |
| 01.04.14                        | 76 932                                  | 77 565                           | 67 726                           | 75 896                                   | 1,4                                    | 2,2                         | -10,8                            |
| Прочие ссуды                    |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| 01.02.14                        | 222 524                                 | 224 025                          | 225 016                          | 221 748                                  | 0,3                                    | 1,0                         | 1,5                              |
| 01.03.14                        | 212 773                                 | 214 754                          | 218 926                          | 209 775                                  | 1,4                                    | 2,4                         | 4,4                              |
| 01.04.14                        | 203 282                                 | 205 795                          | 217 722                          | 202 745                                  | 0,3                                    | 1,5                         | 7,4                              |
| Ссуды малому и среднему бизнесу |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| Обеспеченные ссуды              |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| 01.02.14                        | 3 016                                   | 3 359                            | 3 362                            | 3 087                                    | -2,3                                   | 8,8                         | 8,9                              |
| 01.03.14                        | 3 235                                   | 3 967                            | 4 014                            | 3 309                                    | -2,2                                   | 19,9                        | 21,3                             |
| 01.04.14                        | 3 435                                   | 4 473                            | 4 321                            | 3 534                                    | -2,8                                   | 26,6                        | 22,3                             |
| Прочие ссуды                    |                                         |                                  |                                  |                                          |                                        |                             |                                  |
| 01.02.14                        | 13 629                                  | 10 635                           | 15 094                           | 14 025                                   | -2,8                                   | -24,2                       | 7,6                              |
| 01.03.14                        | 14 726                                  | 8 678                            | 18 603                           | 14 587                                   | 1,0                                    | -40,5                       | 27,5                             |
| 01.04.14                        | 15 940                                  | 6 807                            | 21 049                           | 16 187                                   | -1,5                                   | -57,9                       | 30,0                             |

Это создаст необходимые предпосылки для решения более сложной задачи – построения системы формирования и распределения собственного капитала кредитной организации.

### Литература

1. Российская Федерация. Положения. О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам, по ссудной и приравненной к ней задолженности. [Текст] : [Положение № 254-П от 26.03.2004 г. в ред. от 25.10.13 г.]. «КонсультантПлюс». www.consultant.ru.
2. Российская Федерация. Письма. О методических рекомендациях по организации кредитными организациями внутренних процедур оценки достаточности капитала [Текст] : [Письмо Банка России № 96-Т от 20.06.2011 г.]. «КонсультантПлюс». www.consultant.ru.
3. Российская Федерация. Письма. О порядке расчета амортизированной стоимости финансовых активов и финансовых обязательств с применением метода эффективной ставки процента [Текст] : [Письмо Банка России № 59-Т от 27.04.2010 г.]. «КонсультантПлюс». www.consultant.ru.
4. Куницына Н. Н., Плешкова Т. Г. Методы оптимизации структуры капитала организации с учетом факторов внешней среды [Текст] // Финансовые исследования. 2008. № 18. С. 51–58.

### References

1. Russian Federation. The provisions. Procedure of formation by credit institutions provisions for possible losses on loans, loan and similar debts. [Text] : [Regulation no 254-p of 26.03.2004, as amended on 25.10.13]. «Consultant plus». www.consultant.ru.
2. Russian Federation. The letters. Methodological recommendations on organization of the credit organizations of the internal procedures for assessing capital adequacy. [Text] : [Letter to the Bank of Russia № 96-T from 20.06.2011.]. «Consultant plus». www.consultant.ru.
3. Bank of Russia. The letters. Methodological recommendations «Procedure of calculating the amortised cost of financial assets and financial liabilities using the effective interest method» [Text] : [Letter to the Bank of Russia № 59-T from 27.04.2010.]. «Consultant plus» – www.consultant.ru.
4. Kunitsyna N. N., Pleshkova T. G. Optimization methods of a capital structure of the organization taking into account factors of environment [Text] // Financial studies. 2008 . No. 18. P. 51–58.

5. Серебрякова Е. А. Кредитный рейтинг банка как критерий оценки кредитных рисков корпоративных заемщиков (статья на английском языке) [Текст] // Европейская наука и технологии : материалы VII Международной научно-практической конференции. Часть 1. Мюнхен : Издательство Вела Верлаг Вальдкрайбург, 2014. С. 351–355.
6. Серебрякова Е. А. Теоретические аспекты оценки кредитных рисков в системе управления собственным капиталом банка [Текст] // XLI научно-техническая конференция по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ. 2012. 384 с.
7. Серебрякова Е. А., Коновалова И. А. Значимость управления кредитными рисками банка на современном этапе [Текст] // Вестник магистратуры : науч. журн. / Учредитель ООО Коллоквиум. 2014. С. 108–111.
5. Serebryakova E. A. The bank's credit rating as a criterion for assessment of the credit risk of corporate borrowers (article in English) [Text] // European Science and Technology : materials of the VII international research and practice conference. Vol. I. Munich : Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg, 2014. P. 351–355.
6. Serebryakova E. A. Theoretical aspects of the evaluation of credit risks in the system of management of own capital of the Bank [Text] // XLI scientific and technical conference on the results of work of the faculty of SevKavGTU, 2012. 384 p.
7. Serebryakova E. A., Konovalova I. A. The importance of credit risk management of the bank at the current stage [Text] // Bulletin of magistracy / the parent company Colloquium, 2014. P. 108–111.



УДК 657

**Черевко С. Н.**

Cherevko S. N.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА КРАХМАЛОПАТОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

### THE BASIC DIRECTIONS OF PERFECTION OF MANAGEMENT ACCOUNTING AT STARCH BUSINESSES

В статье выявлены основные направления совершенствования управленческого учета в крахмалопаточных предприятиях, в том числе дополнены объекты учета затрат крахмалопаточных предприятий, с учетом специфики технологического процесса и предложен механизм управленческого учета затрат и калькулирования себестоимости крахмала и крахмалопродуктов.

**Ключевые слова:** управленческий учет, затраты, передел, калькулирование, себестоимость.

In the article the basic directions of perfection of management accounting in starch businesses, including augmented interest cost accounting starch businesses, taking into account the specifics of the technological process and the proposed mechanism of management accounting of costs and calculation of the cost price of starch and starch products.

**Key words:** management accounting, cost, redistribution, cost determination, cost.

**Черевко Светлана Николаевна** – аспирант кафедры бухгалтерского управленческого учета Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652)35-75-87  
E-mail: cherevko-sn@mail.ru

**Cherevko Svetlana Nikolaevna** – Ph.D. student of the department of accounting management accounting Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8(8652)35-75-87  
E-mail: cherevko-sn@mail.ru

**П**родукция крахмалопаточной промышленности широко используется как сырье для многих отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности (кондитерская, пивобезалкогольная, хлебопекарная, консервная, мясная и др.), а также в других важнейших промышленных производствах (бумажная, текстильная, нефтегазовая, химическая, производство стройматериалов, медицинская и др.). Основными видами сырья для производства крахмалопаточной продукции традиционно являются кукуруза, картофель и пшеница. Функционирование крахмалопаточных предприятий в сложившихся экономических условиях требует от аппарата управления своевременной реакции на быстрые изменения внешней деловой среды. Большое значение в повышении эффективности функционирования исследуемых предприятий играет оптимизация технологий рационального использования производственных ресурсов, включающие внедрение новой техники, безотходных производств, различных ресурсосберегающих технологий. При этом не менее важное значение в повышении результативности функционирования крахмалопаточных предприятий придается совершенствованию системы управленческого учета и повышению релевантности, прозрачности и аналитичности учетной информации.

Анализ учетных систем исследуемых предприятий позволяет утверждать, что проблемы эффективного функционирования системы управленческого учета на предприятиях крахмалопаточной промышленности, остаются дискуссионными, что обусловлено фрагментарной проработанностью вопросов адаптации системы управленческого учета к отраслевым особенностям функционирования исследуемых экономических субъектов. Внедрение механизмов управленческого учета в практику предприятий крахмалопаточной промышленности обеспечит возможность проведения более детального анализа экономических показателей, позволит качественно осуществлять процесс управления организацией в целом, а так же в разрезе отдельных сегментов и бизнес – процессов, посредством принятия и реализации научно-обоснованных управленческих решений.

Специфической особенностью предприятий крахмалопаточной промышленности является производство нескольких видов продукции, для которых характерно наличие общих затрат, подлежащих распределению между несколькими видами продукции (основной, сопряженной и побочной), полученными в результате переработки одного вида сельскохозяйственного сырья (кукурузы). При этом по мнению большинства ученых, учет затрат целесообразно осуществлять по готовой продукции. По нашему мнению данный подход имеет существен-

ный недостаток, который заключается в том, что в качестве объектов учета выделяется лишь та часть продукции, которая прошла все стадии технологического процесса. В таком случае учет не обеспечивает необходимой информацией о потерях, связанных с неполным использованием сырья. Соответственно убытки от таких потерь не выявляются и не анализируются. Внедрение в крахмалопаточное производство совершенных прогрессивных технологий, увеличение потребности в том или ином продукте, может изменить целенаправленность процесса производства, а соответственно, и разделе-

ние продукции на основную и побочную. Следовательно, по мере внедрения технологий комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, часть побочной продукции будет иметь более эффективное применение по сравнению с нынешним. Проведенные исследования технологических особенностей процесса производства крахмала и крахмалопродуктов, методики учета производственных затрат, действующей в настоящее время, позволили разработать объекты учета затрат и калькулирования себестоимости крахмалопродуктов по технологическим переделам (рис 1).



Рисунок 1 – Рекомендуемые объекты учета затрат и калькулирования себестоимости крахмалопродуктов по технологическим переделам

Кроме того, мы пришли к выводу, что необходимо исчислять себестоимость всей производимой продукции, в том числе и побочной, с целью максимально точного распределения затрат между производимой продукцией.

Выделение в качестве объектов планирования и учета производственных затрат – производственных центров затрат и технологические переделы обусловлено отраслевой спецификой исследуемых организаций и способствует повышению прозрачности информации, получению сведений о потреблении ресурсов на отдельных технологических этапах, о размере затрат в разрезе структурных подразделений предприятия. Как уже было сказано выше до настоящего времени в процессе калькулирования себестоимости продукции предприятий крахмалопаточной промышленности важной проблемой остается наиболее точное исчисление себестоимости основной, сопряженной и побочной продукции, полученных из одного объекта производства. Для предприятий, производящих крахмал и крахмалопродукты наиболее обосно-

ванным является обобщение и определение затрат по технологическим переделам. Это достигается путем использования в исследуемых предприятиях попередельного метода затрат, при котором себестоимость продукции (готовой или промежуточной) соответствующего передела можно исчислять путем суммирования доли технологических (прямых) затрат, относящихся к данному виду продукции и косвенных расходов распределяемых между видами продукции данного передела. Анализ вариантов организации сводного учета затрат на предприятиях крахмалопаточной промышленности позволил сделать вывод, что наиболее целесообразным является полуфабрикатный метод учета затрат (рис. 2).

Технология последовательного калькулирования позволит наиболее точно исчислить себестоимость, посредством максимально прямого отнесения затрат на соответствующий продукт.

В рамках решения проблемы совершенствования механизма калькулирования себестоимости продукции, по нашему мнению наиболее целесообразно использовать систему «директ-

костинга» и в исследуемых организациях применять попередельное калькулирование неполной себестоимости продукции (рис. 3). Применение комбинированной системы учета затрат за счет повышения аналитичности учетной информации позволит решать тактические задачи управления организацией.

Таким образом, при попередельном методе учета затрат в крахмалопаточных предприятиях учет можно вести на 4-х аналитических счетах:

1. «Подача зерна в переработку, замачивание»;
2. «Дробление зерна, выделение, промывание зародыша и мезги, обезвоживание мезги»
3. «Разделение крахмала и белка, промывка крахмала, обезвоживание и сушка глюте-на, производство сухого крахмала»;
4. «Производство сахаристых крахмалопродуктов».

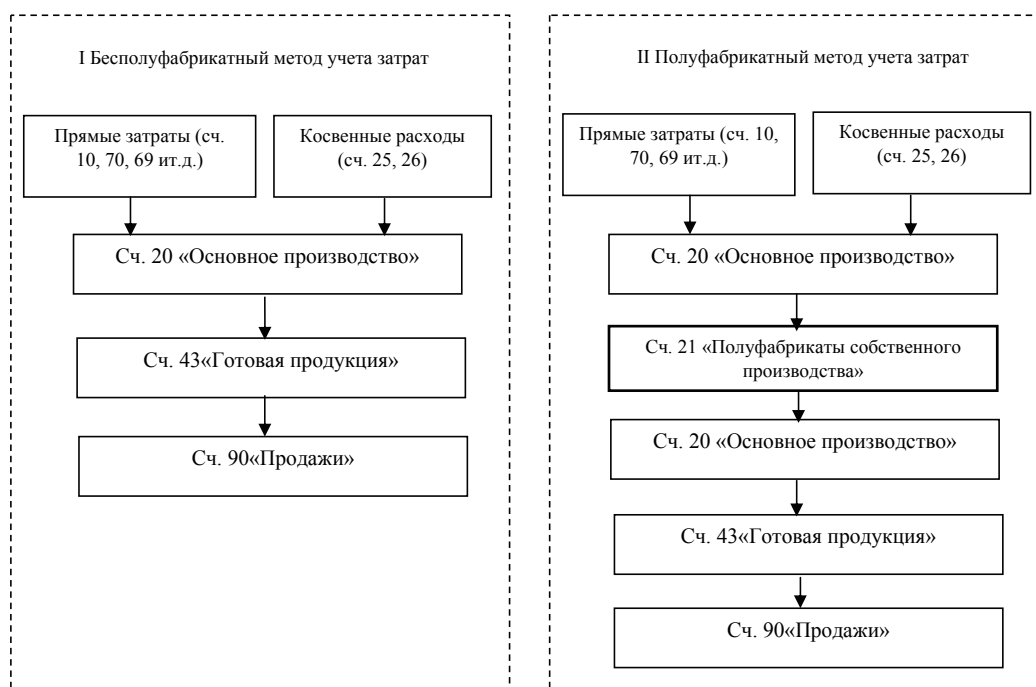


Рисунок 2 – Варианты организации сводного учета затрат на предприятиях крахмалопаточной промышленности

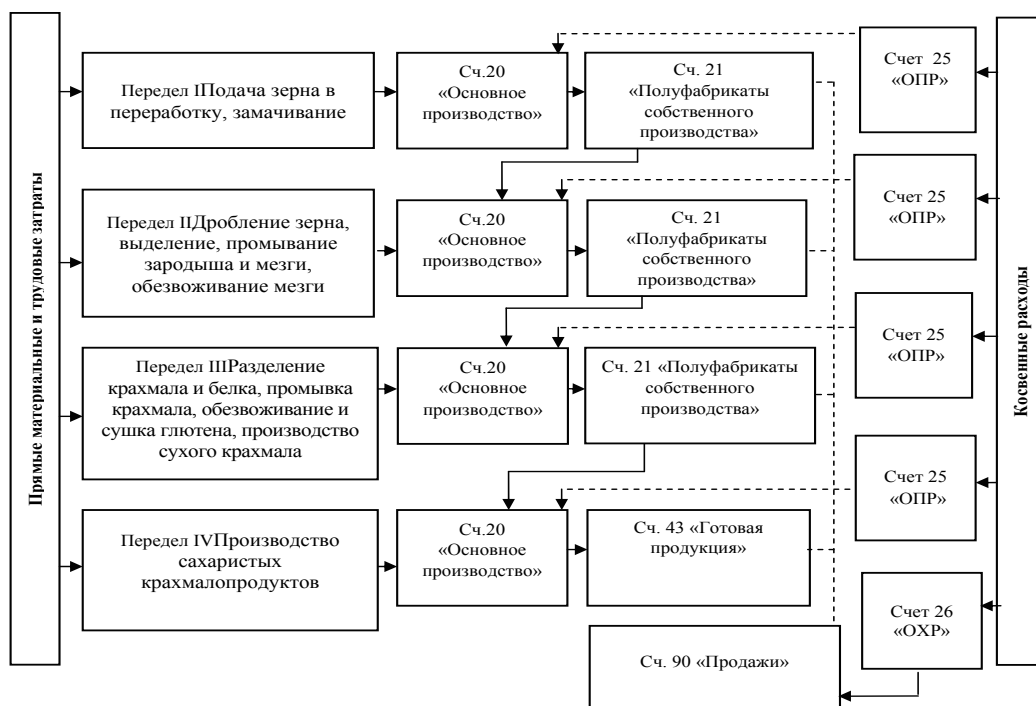


Рисунок 3 – Укрупненная структурно-логическая схема учета затрат и калькулирования себестоимости крахмала и крахмалопродуктов

Проведенный анализ учетных систем предприятий, производящих крахмал и крахмалопродукты, позволил выявить аспекты, требующие дальнейшего изучения. Так, при исчислении себестоимости продукции нерешенным остается вопрос правильного учета и выбора наиболее оптимального метода распределения косвенных расходов.

Производство крахмала и крахмалопродуктов – это материалоемкое и энергоемкое производство, что должно быть определяющим фактором при калькулировании себестоимости продукции и распределении косвенных расходов. Соответственно, наиболее логичным, в качестве носителей затрат установить стоимость сырья и материалов и энергозатраты. Однако, применение поперечного метода калькулирования обоснованного как наиболее целесообразного к применению на предприятиях крахмалопаточной промышленности, предполагает, что стоимость сырья и материалов будет отнесена на первый передел, соответственно последующие переделы предполагают его дальнейшую обработку. Следовательно, себестоимость полуфабрикатов каждого последующего передела получают посредством суммирования затрат предыдущего передела и добавленных затрат, наибольший удельный вес которых в исследуемых предприятиях составляют энергозатраты.

#### Литература

1. Костюкова Е. И., Бобрышев А. Н., Ельчанинова О. В. и др. Бухгалтерский управленческий учет : учебное пособие / под общей редакцией профессора Е. И. Костюковой. М. : КНОРУС, 2014. 272 с.
2. Галилова Р. И. Организационная структура как основа формирования учета по центрам ответственности // Молодые ученые СКФО для АПК региона и России : сборник научных статей по материалам II межрегиональной научно-практической конференции. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. С. 100–107.
3. Костюкова Е. И., Башкатова Т. А. Совершенствование системы управленческого учета на хлебопекарных предприятиях : монография. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 168 с.
4. Костюкова Е. И., Башкатова Т. А. Организационно-методические основы функционирования системы управленческого учета // Международный бухгалтерский учет. 2011. № 36 (186). С. 12–18.
5. Костюкова Е. И., Т. А. Башкатова, Башкатова Н. А. Влияние технологии и организации производства на построение системы управленческого учета // Международный бухгалтерский учет. 2011. № 39 (189). С. 18–24.
6. Феськова М. В. Организация системы учета затрат и калькулирования себестоимости продукции виноделия // Актуальные вопросы экономических наук. 2013. № 32. С. 168–173.

Таким образом, необходимо использовать коэффициенты распределения затрат между продукцией пропорционально энергозатратам на их производство. Предлагаемый способ распределения затрат и исчисления себестоимости конкретных видов продукции позволяет не только наиболее точно рассчитать себестоимость продукции, но анализировать затраты на каждом технологическом переделе, а также управлять ими и принимать обоснованные решения по корректировке процессов производства, нормативов затрат и т. д.

Таким образом, система управленческого учета в каждой организации индивидуальна и должна разрабатываться с учетом вида экономической деятельности, при этом в условиях растущей конкуренции на рынке предприятиям необходим мощный методический инструментарий и современные технологии в сфере учета затрат и калькулирования себестоимости продукции, позволяющие сформировать информационно – аналитическую базу для принятия управленческих решений. Рекомендуемая методика учета затрат и калькулирования себестоимости крахмала и крахмалопродуктов позволит повысить аналитичность учета, будет способствовать более точному распределению затрат и исчислению себестоимости продукции.

#### References

1. Kostyukova E. I., Bobryshev A. N., Elchani-nova O. V. et al. Accounting management accounting : the manual / under the General editorship of Professor E. I. Kostukova. M. : KNORUS, 2014. 272 p.
2. Galilova R. I. Organizational structure as a basis of development of accounting responsibility centers // Young scientists NCFD for agrarian and industrial complex of the region and of Russia: collection of scientific articles on materials of the II interregional scientific- practical conference. Stavropol : AGRUS Stavropol State Agrarian University, 2013. P. 100–107.
3. Kostyukova E. I., Bashkatova T. A. Improving the system of management accounting on the bread-baking enterprises : monograph. Stavropol : AGRUS Stavropol State Agrarian University, 2013. 168 p.
4. Kostyukova E. I., Bashkatova T. A. Organizational-methodical bases of functioning of systems of management accounting // International accounting uchet. № 36 (186). P. 12–18.
5. Kostyukova E. I., Bashkatova T. A., Bashkatova N. A. Influence of technology and organization of production of building a system of management accounting // International accounting. 2011. № 39 (189). P. 18–24.
6. Feskova M. V. Organization of a system of cost accounting and costing wine products // Actual problems of economic Sciences. 2013. № 32. P. 168–173.

УДК 631.155:339.378(100)

**Трухачев В. И., Банникова Н. В., Градинарова Д. Е.**

Trukhachev V. I., Bannikova N. V., Gradinarova D. E.

## **ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ДОХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ НОРМ ВТО**

### **FORMATION OF REGIONAL PROGRAM OF GOVERNMENT INCOME SUPPORT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES WITH AN ALLOWANCE FOR WTO RULES**

Аргументирована необходимость разработки и предложены характеристики региональных программ, направленных на поддержку доходов сельхозтоваропроизводителей, отвечающие нормам ВТО, обоснованы подходы к модификации методики оценки территорий по степени их неблагоприятности, предусмотренной Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам.

**Ключевые слова:** поддержка доходов сельхозтоваропроизводителей, методика оценки территорий по степени их неблагоприятности, ВТО.

The present paper contains rationale for the necessity of the development regional program, aimed at supporting agricultural incomes, characteristics of these programs meet the WTO rules, and justification for the approaches to the modification methodology for assessing territories according to their disadvantage, envisaged by the Agreement on Subsidies and Countervailing Measures.

**Key words:** income support for agricultural producers, the estimation procedure territories according to their disadvantage, WTO.

**Трухачев Владимир Иванович** –  
член-корреспондент РАСХН,  
доктор экономических наук, профессор,  
ректор Ставропольского  
государственного аграрного университета,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652)35-22-82  
E-mail: rector@stgau.ru

**Банникова Наталья Владимировна** –  
доктор экономических наук, профессор,  
заведующая кафедрой предпринимательства  
и мировой экономики  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652)35-74-66  
E-mail: nbannikova@mail.ru

**Градинарова Дарья Евгеньевна** –  
кандидат экономических наук  
специалист по учебно-методической работе  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-60-19  
E-mail: info@stgau.ru

**Trukhachev Vladimir Ivanovich** –  
Corresponding Member of the Academy  
of Agricultural Sciences,  
Doctor of Economics, Professor,  
Rector of Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 35-22-82  
E-mail: rector@stgau.ru

**Bannikova Natalia Vladimirovna** –  
Doctor of Economics, Professor,  
Head of Department of Business  
and the global economy  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 35-74-66  
E-mail: nbannikova@mail.ru

**Gradinarova Daria Evgenievna** –  
PhD in Economics,  
Specialist teaching work  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 71-60-19  
E-mail: info@stgau.ru

**Поддержка доходов сельхозтоваропроизводителей и улучшение их финансового состояния – одна из основных целей аграрной политики практически любого государства, обусловленная объективно существующими условиями функционирования сельского хозяйства. Для целей улучшения экономических результатов деятельности и финансового состояния сельскохозяйственных предприятий, восстановления платежеспособности применяется несколько инструментов, к основным из которых относятся разного рода субсидии, а также реструктуризация задолженности.**

Конструктивной основой для решения проблемы управления задолженностью в аграр-

ном секторе явился Федеральный закон от 9 июля 2002 г. № 83-ФЗ «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей», дополненный Постановлением Правительства РФ от 30 января 2003 г. № 52 «О реализации Федерального закона «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей». Целью этих нормативных документов стало проведение реструктуризации кредиторской задолженности предприятий аграрного сектора экономики, которая позволила бы ощутимо снизить бремя долгов, накопившихся за время трансформационного периода в экономике страны, резко обострившего проблемы, объективно присущие сельскохозяйственному производству в сфере финансов.



Свидетельством необходимости и определенной результативности данного нормативного акта стало его действие на протяжении уже более 10 лет. По данным сайта Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по состоянию на 01.04.2014 г., соглашения о реструктуризации задолженности подписали 13230 хозяйствующих субъектов. Сумма реструктуризированной задолженности по организациям, подписавшим соглашения, составила 87,8 млрд руб., в том числе пеней и штрафов по налогам в бюджеты всех уровней – 45,5 млрд руб. [3].

Значимые результаты получены также в Ставропольском крае. За время реализации программы финансового оздоровления сельхозтоваропроизводителей погашено основного долга – 51,6 млн. руб. Списано более 100 млн. рублей пеней и штрафов, начисленных сельхозтоваропроизводителям до 01.01.2002 года. Кроме того, за весь период реализации программы списано 233,7 млн. руб. штрафов и пеней [4].

В то же время условия, предусмотренные данным законом, имеют ряд недостатков. В реализации данного федерального Закона могут принять участие не все финансово-неустойчивые хозяйства. Мы согласны с мнением Е. В. Карпуниной, что основными недостатками существующей программы являются жесткие требования к предприятиям-участникам, в том числе: отсутствие просроченных текущих платежей по кредитам, налогам и во внебюджетные фонды, наличие средств на обеспечение текущих и отсроченных платежей. В то же время неверная оценка экономического положения хозяйствующих субъектов, влекущая за собой ошибки в выборе варианта реструктуризации долгов, может привести к утрате права на реструктуризацию. Необходимо также увеличение срока отсрочки участникам программ финансового оздоровления, пострадавшим в результате чрезвычайных ситуаций, а также срока, в течение которого право реструктуризации задолженности приостанавливается, учитывая сезонность сельскохозяйственного производства [5].

Таким образом, Закон «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей» в определенной мере способствует улучшению финансового состояния предприятий, но не дает надежной защиты от банкротства, т.к. растущая задолженность товаропроизводителей, в том числе на фоне стимулирования роста кредиторской задолженности за счет субсидирования процентной ставки, является следствием комплекса проблем, присущих аграрному сектору.

В данной ситуации в ряде регионов были приняты решения о разработке собственных программ, направленных на предупреждение дальнейшего ухудшения финансового состояния предприятий агробизнеса и формирования условий для развития сельскохозяйственного производства [6, 7]. Так, в Ставропольском крае по инициативе местных органов власти был принят Закон № 61-КЗ «О государственной поддержке финансово-неустойчивых сельскохозяйственных организаций в Ставропольском крае»

[1], в котором предусмотрена возможность получения предприятиями, оказавшимися в тяжелой финансовой ситуации и не имеющими возможности участвовать в федеральной программе реструктуризации, государственной поддержки за счет средств регионального бюджета.

Основная идея, приведшая к принятию данного нормативного акта, заключается в том, что сельхозтоваропроизводителям, оказавшимся в тяжелой финансовой ситуации в результате объективных неблагоприятных обстоятельств (например, ущерб от стихийных бедствий и т.д.) необходима поддержка для обеспечения их производственной деятельности. Оказываемая помощь, прежде всего, в пополнении оборотных средств должна способствовать преодолению финансовых затруднений и возобновлению нормального режима ведения производства.

В условиях начавшегося мирового финансового кризиса (начиная с 2010 г.) действие Закона № 61-КЗ было приостановлено в связи с дефицитом бюджетных ресурсов. Однако за время его действия была оказана финансовая поддержка ряду сельскохозяйственных организаций, что позволило им сохранить возможность дальнейшего функционирования, учитывая, что ежегодно на различных стадиях банкротства в Ставропольском крае находятся от 28 до 62 сельскохозяйственных организаций.

К позитивным моментам реализации данного закона следует отнести требование, в соответствии с которым участники конкурсного отбора на предоставление государственной поддержки должны разрабатывать Программу стабилизации и развития сельскохозяйственного производства на предприятии. Таким образом, предусмотрено, что предоставление субсидий должно сопровождаться встречными усилиями предприятия, получающего поддержку, в достижении поставленных целей.

Мы считаем, что принятие подобных нормативных документов, направленных на поддержку доходов сельхозтоваропроизводителей, является важным дополнением на местном уровне к действующему Федеральному закону «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей», способствует созданию условий для экономического роста и соответствует приоритетам развития АПК каждого региона. В плане соответствия требованиям ВТО рекомендуемая региональная Программа государственной поддержки доходов сельскохозяйственных предприятий может предполагать три направления (или варианта), которые по классификации ВТО могут быть отнесены к «желтой», «зеленой» и «голубой» корзинам (таблица 1).

Первое направление, в соответствии с имеющейся информацией о требованиях ВТО, может отвечать условиям сразу двух корзин. Поддержку предприятий, осуществляющих свою деятельность в условиях, неблагоприятных для ведения сельскохозяйственного производства, относят к мероприятиям «зеленой» корзины, а сокращение сельскохозяйственного производ-

ства (в нашем случае – также вследствие неблагоприятных условий) – к «Голубой».

Более точная классификация будет возможна, когда, согласно планам Министерства сельского хозяйства РФ будут внесены изменения в Закон о развитии сельского хозяйства, в соответствии с которыми будет предусмотрена поддержка регионов, находящихся в неблаго-

приятных условиях для развития сельского хозяйства и четко будут определены критерии отнесения территорий к данной категории [8].

В настоящее время следует рассматривать возможности определения этих критериев в соответствии с Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам, опубликованном на сайте «Россия и ВТО» (далее – Соглашение).

Таблица 1 – Характеристики региональной Программы государственной поддержки доходов сельскохозяйственных предприятий

| Параметры                                | Варианты (направления) Программы, соответствующие по классификации ВТО                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | 1. «Голубой» и «зеленой» корзине                                                                                                                                                                                               | 2. «Зеленой» корзине                                                                                                                           | 3. «Желтой» корзине                                                                                                                                    |
| Цель                                     | Сохранение предприятий, обеспечивающих контроль сельского населения над территорией, повышение занятости                                                                                                                       | Повышение доходности агробизнеса на основе использования результатов НИОКР                                                                     | Помощь в преодолении финансовых затруднений, восстановление нормального режима хозяйствования на предприятиях                                          |
| Условия реализации                       | Обоснование отнесения территории к категории неблагоприятных в соответствии с нормами ВТО                                                                                                                                      | Формирование объединений в форме хозяйственных ассоциаций или консорциумов для реализации инновационных проектов с участием научных учреждений | Согласование с МСХ РФ конкретных условий поддержки и объемов финансирования                                                                            |
| Инструменты поддержки                    | Выплаты, привязанные к фиксированным площадям (поголовью), в расчете на 85 % или менее от базового уровня производства; финансирование переподготовки кадров и т.д.                                                            | Финансирование завершения научно-исследовательских работ, поддержка внедрения их результатов                                                   | Частичная компенсация текущих затрат предприятия, связанных с реализацией проекта его развития                                                         |
| Критерии оценки и условия для участников | Реструктуризация аграрного производства, развитие не сельскохозяйственных видов деятельности, создание новых рабочих мест                                                                                                      | Выбор перспективных с точки зрения доходности научных разработок, соответствующих стратегическим приоритетам развития регионального АПК        | Сохранение аграрной специализации, рост объемов производства сельскохозяйственной продукции, мобилизация внутренних резервов, имеющихся на предприятии |
| Условия участия                          | Разработка конкурсной заявки, включающей обоснование участия в конкурсе, проект развития предприятия с использованием средств государственной поддержки, оценка эффективности их использования; прохождение конкурсного отбора |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                        |

Согласно этому документу «... регион рассматривается как неблагополучный на основе нейтральных и объективных критериев, показывающих, что трудности региона возникают в силу не только временных обстоятельств; такие критерии должны быть четко определены в законах, правилах или других официальных документах с тем, чтобы их можно было проверить. Критерии включают измерение экономического развития, которое основано как минимум на одном из следующих показателей: доход на душу населения или доход на домашнее хозяйство, либо размер ВВП на душу населения, который не должен превышать 85 % среднего показателя для данной территории; уровень безработицы, который должен составлять по крайней мере 110 % от среднего показателя для данной территории. Измерения должны быть сделаны за трехлетний период; такое измерение, однако, может быть комплексным и может учитывать другие факторы» [9].

Использование рекомендуемых показателей на примере Ставропольского края дало

следующие результаты (таблица 2). В таблице выделены значения тех показателей, которые, в соответствии с Соглашением, могут служить основой для отнесения административных районов к категории неблагополучных.

Рекомендуемые в Соглашении показатели характеризуют уровень экономического развития административных районов в целом, а не с точки зрения развития сельского хозяйства. Поэтому полученные данные не вполне объективно отражают степень благоприятности условий для ведения аграрного производства.

Например, Кировский и Георгиевский районы, где доход на душу населения составляет, соответственно, всего 63 % и 82 % по отношению к среднестатистическому уровню, имеют вполне благоприятные природные условия. С другой стороны, в Буденновском районе, расположенном в крайне засушливой зоне, этот показатель в 2,5 раза превышает средний по краю вследствие хорошо развитой промышленности.

Таблица 2 – Среднегодовые показатели экономического развития административных районов Ставропольского края за 2009–2011 гг.

| Административные районы      | Доход на душу населения, тыс. руб. | Уровень регистрируемой безработицы, % |
|------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| В среднем по краю            | 89,2                               | 1,73                                  |
| 85 % от среднего показателя  | 75,8                               | х                                     |
| 110 % от среднего показателя | х                                  | 1,90                                  |
| Александровский              | 108,2                              | <b>2,10</b>                           |
| Андроповский                 | 163,5                              | <b>3,13</b>                           |
| Апанасенковский              | 62,4                               | 2,40                                  |
| Арзгирский                   | 72,8                               | 7,03                                  |
| Благодарненский              | 74,4                               | 2,43                                  |
| Буденовский                  | 230,0                              | 0,80                                  |
| Георгиевский                 | <b>73,1</b>                        | 1,30                                  |
| Грачевский                   | 309,2                              | <b>2,80</b>                           |
| Изобильненский               | 114,2                              | 1,20                                  |
| Ипатовский                   | 189,7                              | <b>2,80</b>                           |
| Кировский                    | 56,0                               | 1,47                                  |
| Кочубеевский                 | 143,7                              | 1,53                                  |
| Красногвардейский            | 75,4                               | 2,50                                  |
| Курский                      | 48,0                               | 5,60                                  |
| Левокумский                  | 95,6                               | 1,60                                  |
| Минераловодский              | 473,7                              | 1,13                                  |
| Нефтекумский                 | <b>63,6</b>                        | 1,23                                  |
| Новоалександровский          | 119,7                              | 1,10                                  |
| Новоселицкий                 | 92,9                               | 1,90                                  |
| Петровский                   | 81,5                               | <b>1,97</b>                           |
| Предгорный                   | 117,8                              | 1,20                                  |
| Советский                    | 74,1                               | 2,70                                  |
| Степновский                  | 104,2                              | <b>6,07</b>                           |
| Труновский                   | 93,7                               | <b>4,73</b>                           |
| Туркменский                  | 79,3                               | <b>2,60</b>                           |
| Шпаковский                   | 113,7                              | 1,63                                  |

Показатель уровня регистрируемой безработицы более объективно отражает ситуацию, связанную с развитием сельского хозяйства, однако и здесь есть определенные отклонения от фактической ситуации. Так, в соответствии с этим показателем Красногвардейский и Петровский районы, отличающиеся вполне развитой аграрной сферой, с точки зрения занятости относятся к категории неблагоприятных. В данном случае отклонения могут быть связаны с samozанятостью населения, которое не обращается в службу занятости.

Поэтому мы предлагаем дополнить рекомендуемые Соглашением критерии показателем биоклиматического потенциала (БКП). Приме-

нение показателя БКП позволяет дать сравнительную межтерриториальную оценку земель, через относительные значения биоклиматического потенциала, синтезирующего влияние на биологическую продуктивность основных факторов климата – тепла и влаги. Высокой продуктивность БКП считается при уровне 2,8-3,4, которому соответствует климатически обусловленная урожайность 35,8-43,7 ц/га; средний уровень – 2,2-2,8 (климатически обусловленная урожайность 27,7-35,7 ц/га); низкий уровень – 1,6-2,2 (климатически обусловленная урожайность 14,0-27,6 ц/га). В соответствии с данной градацией в Ставропольском крае пониженным биоклиматическим потенциалом обладают пять

административных районов: Буденовский (2,18), Арзгирский (1,79), Апанасенковский (1,94), Левокумский (1,33), Нефтекумский (1,73) [2].

Таким образом, проведенный нами анализ позволяет выделить среди административных районов Ставропольского края 4 группы (таблица 3).

В группу А отнесены два района, которые по всем признакам относятся к категории неблагополучных и могут претендовать на поддержку в рамках «зеленой» корзины в соответствии с

нормами Соглашения по субсидиям и компенсационным мерам.

Из трех районов, попавших в группу В, только Нефтекумский может быть признан неблагополучным в том случае, если в качестве критерия будет выбран доход на душу населения. В то же время, биоклиматический потенциал в этих районах очень низкий, что свидетельствует об объективно неблагоприятных условиях для ведения сельскохозяйственного производства.

Таблица 3 – Группировка районов Ставропольского края с признаками неблагополучия в соответствии с возможными направлениями государственной поддержки аграрного производства

| Группа | Административные районы | Признаки неблагополучия по          |                                      |                | Рекомендуемые направления поддержки, соответствующие по классификации ВТО корзинам:                                                                                      |
|--------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                         | доходу на душу населения, тыс. руб. | уровню регистрируемой безработицы, % | показателю БКП |                                                                                                                                                                          |
| А      | Апанасенковский         | 62,4                                | 2,40                                 | <b>1,94</b>    | «зеленой» (помощь неблагополучным регионам)                                                                                                                              |
|        | Арзгирский              | <b>72,8</b>                         | <b>7,03</b>                          | <b>1,79</b>    |                                                                                                                                                                          |
| В      | Буденовский             | 230,0                               | 0,80                                 | <b>2,18</b>    | «голубой» (выплаты, привязанные к фиксированным площадям или поголовью, в расчете на 85 % или менее от базового уровня производства)                                     |
|        | Левокумский             | 95,6                                | 1,60                                 | <b>1,33</b>    |                                                                                                                                                                          |
|        | Нефтекумский            | <b>63,6</b>                         | 1,23                                 | <b>1,73</b>    |                                                                                                                                                                          |
| С      | Благодарненский         | <b>74,4</b>                         | <b>2,43</b>                          | 2,63           | «зеленой» (помощь неблагополучным регионам при условии выбора в качестве критерия отнесения к категории неблагополучных показателя «уровень регистрируемой безработицы») |
|        | Грачевский              | 309,2                               | <b>2,80</b>                          | 2,65           |                                                                                                                                                                          |
|        | Ипатовский              | 189,7                               | <b>2,80</b>                          | 2,35           |                                                                                                                                                                          |
|        | Петровский              | 81,5                                | <b>1,97</b>                          | 2,64           |                                                                                                                                                                          |
|        | Советский               | <b>74,1</b>                         | <b>2,70</b>                          | 2,57           |                                                                                                                                                                          |
|        | Степновский             | 104,2                               | <b>6,07</b>                          | 2,49           |                                                                                                                                                                          |
|        | Туркменский             | 79,3                                | <b>2,60</b>                          | 2,31           |                                                                                                                                                                          |
| D      | Александровский         | 108,2                               | <b>2,10</b>                          | 2,82           | «зеленой» (повышение доходности агробизнеса на основе использования результатов НИОКР)                                                                                   |
|        | Андроповский            | 163,5                               | <b>3,13</b>                          | 2,91           |                                                                                                                                                                          |
|        | Георгиевский            | <b>73,1</b>                         | 1,30                                 | 2,93           |                                                                                                                                                                          |
|        | Кировский               | <b>56,0</b>                         | 1,47                                 | 3,83           |                                                                                                                                                                          |
|        | Красногвардейский       | <b>75,4</b>                         | <b>2,50</b>                          | 2,81           |                                                                                                                                                                          |
|        | Курский                 | <b>48,0</b>                         | <b>5,60</b>                          | 3,19           |                                                                                                                                                                          |
|        | Труновский              | 93,7                                | <b>4,73</b>                          | 2,81           |                                                                                                                                                                          |

Следовательно, поддержку сельскохозяйственным предприятиям этих районов целесообразно оказывать в рамках «голубой» корзины, где условием предоставления поддержки будет фиксация заранее оговоренных объемов сельскохозяйственного производства, а средства поддержки будут направляться на развитие не сельскохозяйственных видов деятельности.

Показатели районов, вошедших в группу С, свидетельствуют о том, что при выборе критерия для отнесения районов к категории неблагополучных для Ставропольского края целесообразнее выбрать показатель «уровень регистрируемой безработицы», чем «доход на душу населения». В этом случае на поддержку в рамках «зеленой» корзины могут претендовать предприятия еще семи районов, в которых био-

климатический потенциал лишь немного превышает уровень, обозначенный как низкий.

Семь районов, вошедших в группу D, имеют признаки неблагополучия согласно нормам Соглашения, однако высокий уровень биоклиматического потенциала свидетельствует о том, что здесь в сельскохозяйственных предприятиях существуют благоприятные условия для развития сельскохозяйственного производства, поэтому организацию поддержки, осуществляемой вне «желтой» корзины, целесообразно организовать в рамках направления, предусматривающего повышение доходности агробизнеса на основе использования результатов НИОКР.

Таким образом, предлагаемая нами модификация методики оценки территорий по степени



их неблагополучия, предусмотренной Соглашением по субсидиям и компенсационным мерам, позволяет провести классификацию административных районов и обосновать для них выбор мер поддержки сельхозтоваропроизводителей в рамках «зеленой» и «голубой» корзины ВТО.

Мы полагаем, что предлагаемый подход может быть использован не только на региональном уровне, но и на уровне Российской Федерации. При этом возможна замена предлагаемого показателя БКП на другой, кото-

рый также будет характеризовать разницу в почвенно-климатических условиях между субъектами РФ. Дальнейшее совершенствование предлагаемой методики связано не только с обоснованием выбора показателя, характеризующего условия ведения сельскохозяйственного производства, но и с рекомендациями по дифференциации направлений государственной поддержки в рамках «зеленой» или «голубой» корзины, которые будут учитывать специфику территории.

## Литература

1. Закон Ставропольского края от 20.11.2007 № 61-КЗ «О государственной поддержке финансово-неустойчивых сельскохозяйственных организаций в Ставропольском крае» // Ставропольская правда. 2002. С. 271–272.
2. Антонов С. А. Оценка агроклиматических условий возделывания ведущих сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 7. С. 26–29.
3. Информация о ходе реализации Федерального закона «О финансовом оздоровлении сельскохозяйственных товаропроизводителей» по состоянию на 1 апреля 2014 г. – URL: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/10152.133.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/10152.133.htm) (дата обращения 3.07.2014.).
4. Информация о проделанной работе министерством сельского хозяйства Ставропольского края. URL: <http://www.mshsk.ru/about/info/news/6384> (дата обращения 1.03.2013.).
5. Карпунина Е. В. О необходимости внесения корректировок в определение варианта реструктуризации долгов сельскохозяйственных организаций // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (99). С. 129–132.
6. Молокин А. Н., Романова Т. Е., Якушкин Н. М. Проблемы повышения эффективности финансового оздоровления предприятий АПК с применением процедур несостоятельности (банкротства) в республике Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 3(25). С. 27–33.
7. Палий Д. В. Характеристика инструментов государственного регулирования процесса оздоровления сельскохозяйственных предприятий Курганской области // Академический вестник. 2011. № 2. С. 102–108.
8. Петриков А. В. Повысить адаптацию аграрного сектора России к условиям ВТО // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. № 6. С. 6–8.
9. Соглашение по субсидиям и компенсационным мерам. URL: <http://www.wto.ru/documents.asp?f=sogl&t=13>. (дата обращения 1.03.2013.).

## References

1. Law of Stavropol Territory from 20.11.2007 № 61-KZ “On state support financially unstable agricultural organizations in the Stavropol Territory” // Stavropol Pravda. 2002. № 271–272.
2. Antonov S. A. Evaluation of agro-climatic conditions of cultivation leading crops in the Stavropol Territory // Advances in science and technology APC. 2012. № 7. Pp. 26–29.
3. Information on the implementation of the Federal Law “On financial recovery of agricultural producers” as of April 1, 2014 – URL: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/10152.133.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/10152.133.htm) (Checked 3.07.2014.).
4. Information on the work done by the Ministry of Agriculture of the Stavropol Territory. URL: <http://www.mshsk.ru/about/info/news/6384> (Checked 1.03.2013.).
5. Karpunina E. V. On the need for adjustment in certain embodiments of the debt restructuring of the agricultural organizations // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2013. № 1 (99). Pp. 129–132.
6. Molokin A. N., Romanov T. E., Yakushkin N. M. Problems increase the efficiency of financial rehabilitation of agricultural enterprises in applying the insolvency (bankruptcy) in Tatarstan // Bulletin of the Kazan State Agricultural University. 2012. № 3 (25). Pp. 27–33.
7. Paly D. V. Characteristics of instruments of state regulation of the healing process of agricultural enterprises Kurgan region // Academic Bulletin. 2011. № 2. Pp. 102–108.
8. Petrikov A. V. Enhance adaptation of the agricultural sector of Russia to the WTO // Economics of agricultural and processing enterprises. 2012. № 6. Pp. 6–8.
9. Agreement on Subsidies and Countervailing Measures. URL: <http://www.wto.ru/documents.asp?f=sogl&t=13>. (Checked 1.03.2013.).



---

**Эдиев А. М.****Ediev A. M.**

## АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭКОНОМИКИ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

### ANALYSIS OF CURRENT STATUS OF ECONOMICS AND TRANSPORTATION

---

В статье анализируются системные проблемы российской экономики и пути их преодоления и место транспортного комплекса в системе долгосрочных приоритетов стратегического развития. Современное состояние российской экономики характеризуется рядом системных проблем и диспропорций, требующих комплексного решения на государственном уровне.

**Ключевые слова:** ВВП – валовой внутренний продукт, ППС – паритет покупательной способности, США – соединенные штаты Америки, МВФ – международный валютный фонд, ФНБ – фонд национального благосостояния, РАН – Российская академия наук, РФ – Российская Федерация, ЕЭП – единое экономическое пространство, РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика, ВДС – валовая добавленная стоимость, ВЭД – вид экономической деятельности, ФТС – федеральная таможенная служба.

This article analyzes the systemic problems of the Russian economy and ways to overcome them and place the transport complex in the long-term strategic development priorities. Current state of the Russian economy is characterized by a number of systemic problems and imbalances that require complex solutions at the State level.

**Key words:** GDP – gross domestic product, PPP, purchasing power parity, USA – United States of America, the IMF – International Monetary Fund, NWF – National Welfare Fund, RAS – Russian Academy of Sciences, Russian Federation, CES – a common economic space. RSFSR – Russian Soviet Federative Socialist Republic, GVA – Gross Value Added FEA – economic activity, TCF – Federal Customs Service.

---

**Эдиев Алихан Магомедович** – старший преподаватель кафедры информатики Чеченский государственный педагогический институт, г. Грозный  
Тел.: 8 (8712) 29-42-98, 8-962-655-19-99  
E-mail: ediev-alikhan@mail.ru

---

**Ediev Alikhan Magomedovich** – Senior lecturer in computer science Chechen State Pedagogical Institute Grozny,  
Tel.: 8 (8712) 29-42-98, 8-962-655-19-99  
E-mail: ediev-alikhan@mail.ru

---

**Пр**облемы российской экономики, безусловно, многослойны, но поскольку их внешняя, экономическая часть лежит на поверхности, начать надо именно с нее. Состояние основных фондов большинства предприятий перерабатывающего комплекса не самое лучшее. Общеизвестно, что почти все эти предприятия практически не имеют собственных оборотных средств, необходимых для осуществления простого производственного цикла, и вынуждены прибегать к кредитам.

Сам факт того, что этой проблеме не уделяется должного внимания, отражает особенности современного экономического мышления. Реальный сектор должен прибегать к заимствованиям для того, чтобы запустить очередной цикл выпуска продукции. А если занять по каким-то причинам не удастся, то производство, соответственно, и не начинается. Невольно возникает ощущение, что основным источником наших благ является не производство, а именно финансовый сектор: даст денег – и все работает, не даст – все замерло. Деньги превратились не просто в самостоятельную, а абсолютную ценность – такую, что производство материальных благ (казалось бы, являющееся главной целью трудовой деятельности) перешло на вторые роли и само стало посредником в достижении новой все подавляющей фискальной цели

пополнения бюджета и трансформации основного капитала в финансовый.

Привлечение оборотных средств обходится российским предприятиям значительно дороже, чем их иностранным «коллегам». Соответствующие издержки они частично перекладывают на стоимость продукции, что отчасти усиливает так называемую инфляцию предложения. Отчасти – потому что рост цен производителей ограничивает конкурентоспособность их товаров с аналогами иностранного производства, доля которых растет. Конкуренцию по качеству мы в основном тоже проигрываем импорту.

Поэтому понятно, почему российские товаропроизводители (кроме сырьевых) всегда болезненно относятся ко всякому ослаблению государственного протекционизма во внешней торговле. Государство же со своей стороны объясняет, что повышение барьеров для импорта снижает конкуренцию (что само по себе абсолютно верно) и лишает россиян стимулов к развитию производства.

Модернизация производства требует масштабных инвестиций. У самих предприятий собственных средств нет даже на простое воспроизводство, другие российские источники практически недоступны; иностранные же инвестиции очень избирательны. Приток капитала в страну был обусловлен в основном быстрорастущим потребительским рынком и отчасти сырьевым сектором.

Именно сырьевой сектор стал драйвером роста экономики в 2000-х гг. Современная модель российской экономики ориентирована на сырьевой экспорт при недостаточном уровне развития технологий для производства продукции и услуг с большой добавленной стоимостью.

Данная специфика обуславливает ряд диспропорций: высокая зависимость от конъюнктуры сырьевых рынков, отток частного капитала, неблагоприятный инвестиционный климат, низкий уровень инвестирования, а также отсутствие монетарных стимулов для экономического роста, необоснованный рост цен, не подкрепленный ни соответствующим повышением качества продукции, ни ростом производительности труда.

Также можно отметить среди проблем российской экономики при высоком уровне ее экспортно-сырьевой зависимости наметившуюся в последнее время стагнацию экспорта и снижение его влияния на экономический рост. Отдельно следует сказать о низком уровне развития инфраструктурных секторов экономики.

Кроме того, наибольший вклад в рост ВВП по-прежнему обеспечивается за счет нефтегазового и финансового секторов экономики, торговли и сферы услуг, роста государственных и потребительских расходов. Таким образом, точки экономического роста слабо связаны с реальным производством.

При более глубоком анализе выявляются и другие проблемы российской экономики. Среди них – чрезмерный рост ее отдельных секторов при затухании других, увеличение доли продукции низкого передела при снижении доли продукции с высокой добавленной стои-

мостью, зависимость от импорта продовольствия, оборудования и технологий.

Наиболее наглядно направления развития отдельных секторов экономики отражает динамика валовой добавленной стоимости (ВДС) по видам экономической деятельности (ВЭД). С 2002 г. по 2012 г. произошел гипертрофированный рост показателя по «Финансовой деятельности» (в 4,2 раза), в разы опережающий рост по остальным ВЭД. В то же время значительно увеличилась НДС в торговле (в 2,1 раза), в строительстве и операциях с недвижимым имуществом (в 1,8 раза), в виде деятельности «Гостиницы и рестораны» (в 1,6 раза). Этому способствовал приток иностранного капитала в быстроокупаемые сферы экономики, динамичный рост которых поддерживался потребительским спросом, а тот в свою очередь – непомерным увеличением заработных плат на фоне высокого роста цен на нефть.

ВДС по производственным и инфраструктурным видам деятельности выросла за десятилетие менее значительно: «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» – в 1,1 раза, «Добыча полезных ископаемых» – в 1,3 раза, «Обрабатывающие производства» – в 1,4 раза, «Транспорт и связь» – в 1,5 раза.

Если рассмотреть рост абсолютной величины НДС по ВЭД в 2002-2012 гг. без учета дефляторов, то можно увидеть, что наиболее существенный рост отмечен по «Добыче полезных ископаемых» – в 9,1 раза, что обусловило максимальное увеличение доли данного вида деятельности в общем объеме НДС в анализируемом периоде – на 4,22 п.п. (табл. 1). При этом доля «Обрабатывающих производств» снизилась на 1,99 п.п., «Транспорта и связи» – на 2,05 п.п.

Таблица 1 – Доля видов экономической деятельности в общем объеме НДС в 2002 г., 2010 г. и 2012 г., %

| ВЭД                                                                                                                        | 2002  | 2010  | 2012  | Изменение 2012 г. к 2002 г., п.п. | Изменение 2012 г. к 2010 г., п.п. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство                                                                               | 5,99  | 3,63  | 3,66  | -2,33                             | 0,04                              |
| Рыболовство, рыбоводство                                                                                                   | 0,30  | 0,24  | 0,20  | -0,10                             | -0,04                             |
| Добыча полезных ископаемых                                                                                                 | 6,66  | 9,60  | 10,89 | 4,22                              | 1,29                              |
| Обрабатывающие производства                                                                                                | 17,17 | 14,82 | 15,19 | -1,99                             | 0,36                              |
| Производство и распределение электроэнергии, газа и воды                                                                   | 3,65  | 3,81  | 3,46  | -0,18                             | -0,35                             |
| Строительство                                                                                                              | 5,36  | 6,46  | 6,47  | 1,11                              | 0,00                              |
| Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования | 22,88 | 20,03 | 19,73 | -3,15                             | -0,30                             |
| Гостиницы и рестораны                                                                                                      | 0,92  | 1,01  | 0,97  | 0,05                              | -0,04                             |
| Транспорт и связь                                                                                                          | 10,21 | 9,15  | 8,16  | -2,05                             | -0,98                             |
| Финансовая деятельность                                                                                                    | 2,93  | 4,43  | 4,37  | 1,44                              | -0,06                             |
| Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг                                                            | 10,64 | 12,24 | 11,80 | 1,15                              | -0,45                             |
| Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование                                      | 5,10  | 6,05  | 6,61  | 1,51                              | 0,55                              |
| Образование                                                                                                                | 2,92  | 3,06  | 2,97  | 0,05                              | -0,09                             |
| Здравоохранение и предоставление социальных услуг                                                                          | 3,36  | 3,71  | 3,91  | 0,55                              | 0,19                              |
| Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг                                                        | 1,90  | 1,75  | 1,61  | -0,29                             | -0,14                             |
| Деятельность домашних хозяйств                                                                                             | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00                              | 0,00                              |

Источник: расчет по данным Росстата

Важнейшая проблема российской экономики – это регресс в развитии промышленного производства, обрабатывающей промышленности, что подтверждает сравнительный анализ объемов производства и добычи отдельных видов продукции в РСФСР и современной России. Анализ показывает, что отдельные отраслевые подгруппы машиностроения в России в 2012 г. практически исчезли. Производство станков в 2012 г. снизилось по сравнению с 1988 г. почти на 100 %, экскаваторов, тракторов, сельскохозяйственной техники – более чем на 90 %.

В секторе автотранспортных средств увеличилось производство автомобилей при значительном снижении производства троллейбусов, мотоциклов, велосипедов. Однако в общем объеме производства автомобилей в России значительную долю занимают иностранные компании.

Объемы производства в легкой промышленности, в производстве мебели в 2012 г. сократились по сравнению с 1988 г. в разы, в производстве бытовой электроники в десятки и сотни раз.

Значительно снизились объемы производства строительной и металлургической продукции. И даже добыча сырья, в том числе нефти и угля, являющегося на сегодняшний день фундаментом российской экономики, снизилась. При этом экспорт сырой нефти в 2012 г. по сравнению с 1988 г. вырос в 1,9 до 240 млн. тонн, а угля – в 7,3 раза до 131 млн. тонн.

Таким образом, 25 лет назад сырье преимущественно оставалось внутри страны, и из него производилась готовая продукция, а сейчас сырье, вместе с теми преимуществами, которые дает для экономики создание добавленной стоимости, уходит за границу, откуда готовая продукция поставляется в Россию.

Следующая проблема российской экономики это искаженная структура экспорта, в которой, согласно данным ФТС, доля топливно-энергетических товаров максимальна (свыше 70 % в 2012 г.) и имеет тенденцию к росту (табл. 2). При этом доля технологичной продукции – машин, оборудования и транспортных средств находится на уровне около 5 % и тенденции к росту не имеет.

Таблица 2 – Доля отдельных видов товаров в структуре российского экспорта в 2005–2012 гг., %

| Вид товаров                                                                | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного) | 1,7  | 1,7  | 2,5  | 1,9  | 3,3  | 2,2  | 2,4  | 3,2  |
| Минеральные продукты прочие                                                | 0,7  | 0,6  | 0,7  | 1,0  | 0,7  | 0,8  | 1,1  | 1,0  |
| Топливо-энергетические товары                                              | 64,3 | 65,6 | 64,3 | 69,1 | 66,7 | 69,0 | 71,2 | 70,4 |
| Продукция химической промышленности, каучук                                | 5,9  | 5,5  | 5,8  | 6,4  | 6,2  | 6,1  | 6,1  | 6,1  |
| Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них                                 | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  |
| Древесина и целлюлозно-бумажные изделия                                    | 3,5  | 3,2  | 3,6  | 2,5  | 2,9  | 2,5  | 2,2  | 1,9  |
| Текстиль, текстильные изделия и обувь                                      | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  |
| Драгоценные камни, драгоценные металлы и изделия из них                    | 2,9  | 2,6  | 2,0  | 1,7  | 1,8  | 2,3  | 2,3  | 2,6  |
| Металлы и изделия из них                                                   | 14,2 | 13,9 | 14,3 | 11,6 | 11,3 | 10,6 | 9,1  | 8,5  |
| Машины, оборудование и транспортные средства                               | 5,3  | 5,5  | 5,3  | 4,6  | 5,8  | 5,2  | 4,4  | 5,0  |
| Другие товары                                                              | 1,0  | 1,0  | 1,3  | 0,9  | 1,3  | 1,0  | 1,0  | 1,0  |

Источник: расчет по данным ФТС России

Таким образом, на арене мировой торговли Россия сильно проигрывает многим другим странам, например, Китаю и странам еврозоны, основу экспорта которых составляет продукция обрабатывающих и высокотехнологичных отраслей.

Высокая экспортно-сырьевая зависимость создает значительные риски не только для национальной экономики в целом, но и для бюджетной системы, для возможностей выполнения государством своих функций и обязательств, поскольку обуславливает их повышенную уязвимость в связи с высокой долей нефтегазовых доходов в общем объеме доходов бюджета. В 2012 г. доля нефтегазовых до-

ходов бюджета впервые превысила 50 %, увеличившись на +0,5 п.п. по сравнению с 2011 г. (49,7 %).

Нужно отметить, что наряду с экспортной зависимостью в России развилась и зависимость от импорта, который оказывает существенное негативное воздействие на отечественных производителей, конкурирует с ними, во многом в неравных для российских предприятий условиях.

При этом структура импорта в Россию, по данным ФТС, продолжает ухудшаться. Доля машин, оборудования и транспортных средств в общей структуре импорта возросла в 2012 г. до 50,3 % с 49,6 % в 2011 г., при том что в 2005 г. она находилась на уровне 44,4 % (рис.).

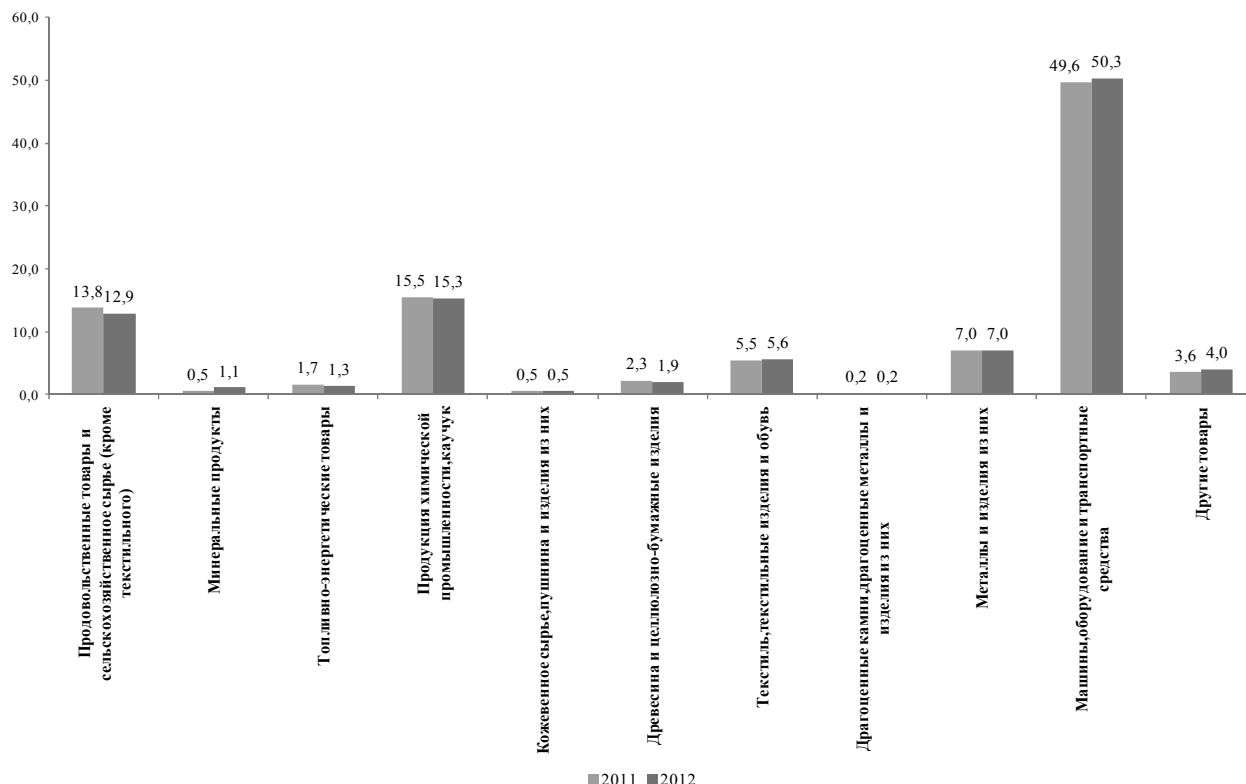


Рисунок – Доля отдельных видов товаров в структуре российского импорта в 2011–2012 гг., %

Источник: расчет по данным ФТС России

Очевидно, что такая практика, когда страна вывозит сырье и низкопередельную продукцию, а импортирует готовую, в том числе высокотехнологичную продукцию, означает, что российский бизнес теряет прибыль, население – рабочие места и зарплаты, государство – доходы и экономический суверенитет. Уступая торговым партнерам, Россия повышает их благополучие и благосостояние, а не свое.

Все вышеперечисленные проблемы российской экономики связаны с рядом причин, которые являются следствием недостаточно эффективной государственной экономической политики.

1. В экономическом обороте страны не хватает денег, в России занижена монетизация экономики. По данным Всемирного Банка, в 2011 г. коэффициент монетизации (отношение денежной массы M2 к ВВП) в России находился на уровне около 53 % ВВП, в то время как в Китае он составил 180 % ВВП, в Италии, Франции, Германии и Великобритании – более 150 % ВВП, в США – 90 % ВВП. При этом стоимость денег в России (уровень ставки рефинансирования) высока, особенно в сравнении с развитыми странами.
2. Низкая инвестиционная активность в России, при том что без инвестиций не может быть роста экономики. Отношение инвестиций к ВВП в России находится на уровне около 20 %, что существенно

ниже среднего уровня инвестирования в развивающихся странах и соответствует среднему уровню инвестирования в развитых странах. При этом в Китае, по данным МВФ, показатель в 2012 г. составил около 47 %, в Индии – 35 %.

Инвестиции в России в основном присутствуют в высокорентабельных отраслях, а это преимущественно нефтегазовый сектор. При этом ожидать, что нефтегазовый сектор будет, без соответствующих действий со стороны государства, инвестировать в менее доходные отрасли, в том числе обрабатывающие и инфраструктурные, не приходится.

3. Причина расширения проблемного поля российской экономики заключается в чрезмерном стремлении государства к повышению степени ее открытости. Активная интеграция России в мировую экономику в условиях, когда большинство секторов экономики не способно конкурировать с зарубежной продукцией не только на мировых рынках, но и на внутреннем, является проигрышной стратегией.

Поэтому, если создание Таможенного союза с дружественными странами, в котором Россия де-факто играет ведущую роль, представляется положительным решением [15, с. 10-11], то вступление страны в ВТО, где на первых ролях априори интересы развитых стран, способ-



стствует закреплению за Россией статуса сырьевой державы, и в конечном итоге ведет к существенному снижению экономического суверенитета.

Все вышеперечисленное обуславливает существенные диспропорции в развитии национальной экономики и ее высокую зависимость от внешней конъюнктуры, что продемонстрировала экономическая динамика в период мирового финансового кризиса. Спад ВВП страны в 2009 г. составил 7,8 %, в результате чего Россия по росту данного показателя заняла, по данным МВФ, 178 место среди стран мира из 187 возможных. Такой результат, с учетом реально имеющихся у страны возможностей, обусловленных значимой ресурсной базой, еще сохраняющимся научно-техническим потенциалом и другими факторами, выглядит удручающим. Движение в направлении заявленных руководством страны приоритетов будет невозможно без совершенствования государственной экономической политики, в первую очередь, ориентации управления финансами на достижение долгосрочных стратегических целей развития экономики.

При этом без развития реального сектора экономики все существующие системные проблемы не только сохранятся, а проявятся после завершения периода высокой конъюнктуры. Такой период практически завершен – сокращается спрос на руду и металлургическую продукцию, стагнирует добыча нефти, что уже привело к падению цен на сырье.

Стабилизация ситуации путем очередной девальвации рубля, по-сути перекладывание последствий «управленческой неадекватности» на граждан (такие меры приведут к удорожанию импорта и инфляции, уценки сбережений, снижению уровня жизни людей), свидетельствует о продолжении управления экономикой в ручном режиме. Такая тактика «латания дыр» может стабилизировать ситуацию в условиях острого кризиса, но не способна решить системные проблемы. Поэтому необходимы стратегические меры, основанные на долгосрочном видении будущего.

Текущая экономическая модель страны практически утратила свою эффективность и не способна поддерживать темпы экономического роста на высоком уровне. Необходим переход к новой экономической модели, ориентированной на иные драйверы роста, на повышение финансового суверенитета, на увеличение доли реального сектора, на устранение системных диспропорций в структуре производства и внешней торговли страны, на опережающее развитие транспортной инфраструктуры [21, с. 12-18], [23, с. 19-26].

Решение проблем российской экономики видится в следующем.

Необходимо провести переориентацию государственной экономической политики от стимулирования сырьевых экспортных секторов к созданию благоприятных условий функциони-

рования для обрабатывающей промышленности и инфраструктурных секторов экономики. Для этого следует использовать инструменты налогового, административного, финансового и иного регулирования. Например, ввести дифференцированные ставки налогообложения по видам деятельности, в отдельных случаях предоставлять налоговые каникулы. При этом необходимо изменение условий функционирования для предприятий сырьевого сектора и высокорентабельных предприятий, производящих продукцию низкого передела. Новые условия должны стимулировать переток капитала в обрабатывающие отрасли и инфраструктурные сектора, выравниванию маржинальности деятельности.

Необходимо повысить уровень монетизации экономики путем отказа от пассивной политики Центробанка России в рамках «currency board» и перехода к реализации точечной эмиссии, направленной на активизацию инвестиционного спроса и существенное повышение уровня инвестирования в стране. При этом необходимо, через инструменты банковского и финансового регулирования, снизить стоимость денег в экономике, а также, через введение налоговых ставок на трансграничные операции, ограничить отток капитала из страны. Это позволит обновить основные фонды, а также создать условия для развития высокотехнологичных секторов российской промышленности, где еще есть потенциал для активного позиционирования и роста на мировом рынке.

Ликвидировать внешние угрозы для российской промышленности и сельского хозяйства, которые создает последовательное удовлетворение и соблюдение условий вступления России в ВТО, а именно снижение ввозных таможенных пошлин на импортную продукцию. Это можно сделать двумя путями – радикально выходя из ВТО, либо путем государственной поддержки и повышения конкурентоспособности промышленности.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации Путина В.В. «О долгосрочной государственной экономической политике» [5], по условиям создания благоприятного климата для ведения бизнеса, к 2018 году, Россия должна войти в 20-ку стран в рейтинге конкурентоспособности, но достичь этого можно, в значительной степени, только за счет развития опорной инфраструктуры.

Транспорт, энергетика, коммунальная инфраструктура, связь – это те области, которые требуют первоочередного внимания и являются основой для инновационного развития и повышения эффективности других отраслей экономики. Инвестиции в инфраструктуру имеют значимый мультипликативный эффект для экономики, но и требуют привлечения серьезных финансовых ресурсов. Так, во многих европейских странах и Китае рост инвестиций в развитие железных дорог, в первую очередь государственных, стал мощной антикризисной мерой.



Поэтому без решения вопросов развития инфраструктуры и обеспечения ее уровня современным требованиям дальнейшее развитие экономики будет ограничено [28, с. 64-75].

В Российской Федерации транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры [20, с. 13-19].

Транспортные коммуникации объединяют все районы страны, что является необходимым условием ее территориальной целостности, единства ее экономического пространства. Они связывают страну с мировым сообществом, являясь материальной основой обеспечения внешнеэкономических связей России и ее интеграции в глобальную экономическую систему [12, с. 3].

Выгодное географическое положение позволяет России получать доходы от экспорта транспортных услуг, в том числе от осуществления транзитных перевозок по своим коммуникациям [33, с. 58-75].

Транспорт играет важную роль в социально-экономическом развитии страны. Транспортная система обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения. Географические особенности России определяют приоритетную роль транспорта в развитии конкурентных преимуществ страны с точки зрения реализации ее транзитного потенциала.

Своевременность (регулярность, ритмичность) транспортного обслуживания в грузовом и пассажирском сообщениях имеет большое экономическое значение [14, с. 26-32]. В грузовом сообщении, например, от нее зависят величина страховых запасов продукции на складах грузополучателей, необходимых для поддержания непрерывности производства и снабжения населения, объем необходимых оборотных средств и затраты на хранение грузов.

С развитием экономики нашей страны, реализацией крупных инвестиционных проектов в регионах, повышается роль и значение развития единого комплекса транспортных связей в России.

Россия обладает одной из самых крупных в мире железнодорожных и внутренних водных систем, а также развитой сетью автодорог. Высокий удельный вес электрифицированных железных дорог (50,8 % по итогам 2012 г.), автомобильных дорог с твердым покрытием (72,5 %) и внутренних водных путей с гарантированными глубинами (47,5 %) подтверждает высокий уровень технической оснащенности транспортной системы страны.

Правительство Российской Федерации уделяет приоритетное внимание развитию транспортного комплекса.

Главной задачей государства в сфере функционирования и развития транспорта является создание условий для экономического роста,

повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения через обеспечение доступа к безопасным и качественным транспортным услугам, превращение географических особенностей России в ее конкурентное преимущество.

Основные направления государственной транспортной политики в части инфраструктуры транспорта включают:

сбалансированное и эффективное развитие транспортной инфраструктуры на основе увеличения пропускной способности опорной транспортной сети, устранения разрывов и узких мест, развития крупных транспортных узлов, создания и развития портовых особых экономических зон;

развитие транспортной инфраструктуры для комплексного освоения и развития территорий Сибири и Дальнего Востока;

формирование и распространение новых транспортных (перевозочных) и транспортно-логистических технологий, обеспечивающих повышение качества и доступности транспортных услуг, включая организацию скоростного и высокоскоростного движения пассажирских поездов на приоритетных направлениях сети железных дорог, развитие скоростных автомобильных дорог, в том числе на условиях государственно-частного партнерства, сверхдальних беспосадочных авиаперевозок, обеспечение современным информационно-техническим оснащением и системами навигации транспортных узлов и коммуникаций, внедрение перспективных наземных, бортовых и космических средств и систем связи, навигации, наблюдения и организации воздушного движения, внедрение прогрессивных товаротранспортных технологий, в том числе с использованием логистических систем.

Основными инструментами реализации государственной долгосрочной транспортной политики являются государственные программы.

В целях уточнения приоритетов развития транспортной системы и задач государства в области развития транспорта согласно социально-экономическим условиям Минтрансом России в 2005 году была разработана Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года (утверждена Приказом Минтранса России 12 мая 2005 г. №45), а в дальнейшем доработана и в 2008 году утверждена Правительством Российской Федерации Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. №1734-р), которая в настоящее время актуализирована [9].

С 2002 года развитие транспортной системы страны осуществлялось в соответствии с федеральной целевой программой «Модернизация транспортной системы России (2002 – 2010 годы)».

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 года № 2600-р

утверждена Государственная программа Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [10].

Государственная программа включает ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)», ФЦП «Модернизация Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (2009–2020 годы)», «Комплексную программу обеспечения безопасности населения на транспорте» и 8 подпрограмм («Магистральный железнодорожный транспорт», «Дорожное хозяйство», «Гражданская авиация и аэронавигационное обслуживание», «Морской и речной транспорт», «Надзор в сфере транспорта», «Развитие скоростных автомобильных дорог на условиях государственно-частного партнерства», «Транспортное обеспечение Олимпийских игр 2014 года и XXVII Всемирной летней Универсиады 2013 года в городе Казани» и «Обеспечение реализации Программы»).

Одним из важнейших аспектов для роста инвестиционной привлекательности и улучшения условий для бизнеса в любой стране является уровень развития и качество инфраструктуры, в том числе транспортной.

В частности, по инфраструктуре по данным отчета «The Global Competitiveness Report 2012–2013» в целом Россия заняла в рейтинге 47-е место в мире, что говорит о серьезных резервах для роста.

В последнем бюджетном послании на 2014–2016 гг. Президент Российской Федерации Путин В. В. подчеркнул, что главные требования к бюджетной политике – это поддержка экономического роста. В бюджетной сфере необходимо перейти к долгосрочной политике развития, предусматривающей увеличение доли расходов на образование, науку и инфраструктуру [7, с. 1].

В послании Президента страны Путина В. В. Федеральному собранию в декабре прошлого года также прозвучало немало тезисов в отношении поддержки со стороны государства развития транспортной инфраструктуры.

В частности, Глава Государства отметил: «Наши национальные накопления должны работать в стране и на страну... После того, как Резервный фонд превысит 7 % ВВП, мы можем направлять половину доходов сверх этого уровня в российскую экономику, главным образом, в инфраструктурные проекты...»

Важнейший приоритет развития – это региональная авиация, а также морские порты, Северный морской путь, БАМ, Транссиб, другие транзитные коридоры. Обо всем этом нужно не только думать, над всем этим нужно настойчиво работать.

Нам нужно обеспечить в полном смысле транспортную связанность, единство всей российской территории...» [6, с. 1].

Выступая на прошедшем в июне 2013 г. XVII Петербургском международном экономическом форуме Президент Российской Феде-

рации Путин В. В. подчеркнул, что «... ключевая задача – уже в ближайшие годы снять многие инфраструктурные ограничения, которые буквально душат нашу экономику, не дают раскрыть потенциал целых регионов Российской Федерации ...» [11].

В ходе Форума было принято важное решение – из Фонда национального благосостояния будет выделено 450 млрд. рублей на три крупных инфраструктурных проекта (на возвратной основе), два из которых – железнодорожные. Это строительство высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань и модернизация Транссиба (в данном контексте понимается дальневосточный полигон, т.е. включая БАМ).

Третий проект – это Центральная кольцевая автомобильная дорога, которая фактически будет заново проложена по территории Московской области и по районам Новой Москвы.

Таким образом, данное решение в очередной раз свидетельствует о том, что развитие транспортной инфраструктуры государством признается в качестве драйвера развития экономики страны [4].

О важном значении транспорта для экономики страны свидетельствует его значительный удельный вес в валовой добавленной стоимости (порядка 6 % в 2012 г.). На долю транспорта приходится свыше 30 % от экспорта услуг Российской Федерации (в 2012 г.).

Транспортный комплекс – один из крупнейших налогоплательщиков в стране: в 2012 г. в бюджетную систему страны транспортными организациями перечислено свыше 546 млрд. руб. налогов, в том числе в федеральный бюджет – 463 млрд. руб.

Объем инвестиций в транспортный комплекс (с учетом трубопроводного транспорта) за 6 лет (с 2005 по 2011 гг.) возрос в 3,4 раза – с 596 млрд. руб. до 2039 млрд. руб.

Только за последние 3 года (2010–2012 гг.) объёмы бюджетного финансирования в сфере транспорта возросли в 1,3 раза – с 652,2 млрд. руб. в 2010 г. до 791,7 млрд. руб. (по транспорту отраслей Минтранса России). В 2012 году на развитие транспортной инфраструктуры направлено около 501,4 млрд. рублей, что составляет 63,3 % бюджетных средств. Основная доля этих средств (55,2 %) использована на финансирование мероприятий в рамках подпрограммы «Автомобильные дороги» ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010–2015 годы)».

Однако даже такой приток инвестиций не позволяет считать общий уровень инвестирования в транспорт достаточным.

Если еще в сравнительно недавнем времени транспортная инфраструктура справлялась с возлагаемыми на нее функциями и удовлетворяла спрос экономики, то сегодня ситуация меняется.

Без развития существующей инфраструктуры предельный экономический рост в Рос-

сии не сможет превысить 3 % в год – это вывод, сделанный Министерством экономического развития.

Очевидно, что в условиях, когда инфраструктурный фактор на 40 % определяет конкурентоспособность экономики страны (в соответствии с параметрами, обнародованными ВЭФ), требуются решительные преобразования, направленные на формирование новых точек инфраструктурного роста, способных обеспечить гарантированный экономический эффект.

При этом у железнодорожной инфраструктуры в этой области имеется серьезный потенциал, что подтверждается отечественными и международными экспертами, представителями транспортных компаний и бизнеса.

Специалисты единодушны в том, что мультипликативный эффект, полученный за счет последующего развития регионов, оптимизации транспортной сети, стимулирования промышленности, наукоемких производств, социальной сферы, окажется неизмеримо выше вложенных инвестиций в развитие железнодорожной сети.

По мнению экспертов, участвующих в подготовке Стратегии социально-экономического развития России до 2020 года, для качественного изменения состояния транспортной инфраструктуры необходимо ежегодно инвестировать около 4,5-5 % ВВП, в том числе в железнодорожный транспорт – 1,5 %. Фактический уровень инвестиций в транспортный комплекс России значительно ниже – порядка 2 % в 2011 году (а с учетом трубопроводного транспорта – 3,6 %), что ниже, чем в США, странах ЕС, Китае.

Для России данного уровня инвестиций явно недостаточно для качественного изменения состояния инфраструктуры, особенно в условиях, когда инфраструктурные ограничения достаточно высоки, а большинство имеющихся ранее резервов практически исчерпано.

Инфраструктурные инвестиции – это важнейший инструмент создания условий для экономического развития и повышения конкурентоспособности страны. По данным зарубежных экспертов, каждый доллар, вложенный в инфраструктурные проекты, обеспечивает мультипликативный эффект в размере 1,6 долларов.

При существующем в стране уровне инвестиций в основной капитал порядка 21 % ВВП трудно ожидать иного результата. Поэтому без общего объема инвестиций в российскую экономику не менее 25 % ВВП качественно изменить состояние транспортной инфраструктуры невозможно.

По мнению Министра транспорта Российской Федерации Соколова М.Ю., транспортная система России в ее нынешнем состоянии не позволяет эффективно удовлетворять спрос растущих сегментов национальной экономики, обеспечить конкурентоспособные позиции на мировом рынке транспортных услуг, а так-

же поддерживать должный уровень мобильности населения. Растет количество участков железных дорог с ограниченными пропускными способностями, протяженность которых в настоящее время уже превышает 10 тыс. км. Не завершено формирование опорной сети федеральных автомобильных дорог. В режиме перегрузки эксплуатируется более четверти общей протяженности федеральной сети, в том числе практически все участки дорог, примыкающие к крупнейшим городам России. Отмечается рост авиаперевозок пассажиров (+17,3 % в 2012 г.), но количество действующих аэропортов и аэродромов гражданской авиации остается на прежнем уровне, многие переведены в категорию посадочных площадок. Возрастает дисбаланс между темпами развития российских портов и смежной транспортной инфраструктуры.

В этих условиях, по поручению Президента Российской Федерации Путина В.В., с учетом мнений ведущих транспортных компаний, отраслевых общественных объединений и крупнейших профильных научных институтов Минтранс России был подготовлен обновленный вариант Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года [9].

Таким образом, на государственном уровне за последние 1-1,5 года развитию транспортной инфраструктуры уделяется больше внимание, чем раньше, сформирована стратегия и конкретные программы по ее реализации, намечены конкретные проекты. Однако развитие транспортной системы согласно данным планам будет происходить несбалансированно, ущербно финансирование железнодорожного транспорта по принципу «status quo» (не считая решений, принятых по развитию высокоскоростных магистралей и Транссиба). При существенном увеличении ассигнований в инфраструктуру других видов транспорта – автомобильного и воздушного, являющихся основными конкурентами – такой подход приведет к диспропорциям в развитии транспортного комплекса в целом и нуждается в актуализации.

На заседание 27 августа т.г. в Правительстве Российской Федерации под председательством Председателя Правительства Медведева Д.А. «О ходе реализации Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года» принято решение о внесении изменений в Транспортную стратегию, в частности, по вопросам сроков ее реализации, источникам и объемам финансирования.

Таким образом, уровень инвестирования в транспортную систему страны необходимо повысить до 4,5-5 % ВВП вместо 2,5 % к 2018 году, предусмотренных в Транспортной стратегии. При этом в Транспортной стратегии и соответствующих программах нужно сбалансировать направления финансирования транспортного комплекса в сторону увеличения доли железнодорожного транспорта, установив в качестве целевого рациональный уровень инвестирования в 1,5 % ВВП.

## Литература

1. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» // Собр. законодательства РФ. 2012. № 19. Ст. 2333.
2. Послание Президента Владимира Путина Федеральному Собранию РФ // Рос. газ. 2012. 13 дек. (№ 287). С. 3–4.
3. Бюджетное Послание Президента Российской Федерации о бюджетной политике в 2014–2016 годах // Рос. газ. 2013. 14 июн. (№ 6103). С. 1.
4. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «Об утверждении Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» // Собр. законодательства РФ. 2008. № 29. Ст. 3537.
5. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 № 1734-р «Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года» // Собр. законодательства РФ. 2008. № 50. Ст. 5977.
6. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2012 № 2600-р «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие транспортной системы» // Собр. законодательства РФ. 2013. № 2. Ст. 131.
7. Путин В. В. Выступление на пленарном заседании Петербургского международного экономического форума. URL : [www.kremlin.ru/news/18383](http://www.kremlin.ru/news/18383).
8. Медведев Д. А. Россия – связующее звено АСЕМ // Рос. газ. 2012. 6 нояб. (№ 255). С. 3. [ссылка на статью].
9. Генеральная схема развития сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года, одобренная на заседании научно-технического совета ОАО «РЖД» 01.04.2013 и направленная на рассмотрение в Правительство, Минэкономразвития и Минтранс Российской Федерации.
10. Ивашин А. С., Сокол К. П. Железнодорожный транспорт России: региональные и организационные особенности функционирования // Транспорт: наука, техника, управление. 2012. № 8. С. 26–32.
11. Кириллова А. Г. Развитие интеграционных процессов в системе тарифного регулирования железнодорожного транспорта в рамках формирования единого экономического пространства и вступления России в ВТО // Инновации транспорта. 2013. № 1. С. 10–11.
12. Кувшинова О., Клепач А. Н. У нас есть шанс помудреть: интервью с зам. министра экон. развития // Ведомости. 2013. 5 марта (37). С. 8–9.
13. Ковура И. У портов Чукотки наметилось будущее // Морские порты. 2013. № 3. С. 28–30.
14. Кузнецов А. Управление ресурсами при планировании терминала // Морские порты. 2013. № 3. С. 34–36.

## References

1. Presidential Decree of 07.05.2012 № 596 «On the long-term national economic policy» // Coll. legislation of the Russian Federation . – 2012 . № 19. St. 2333 .
2. Address of President Vladimir Putin to the Federal Assembly of the Russian Federation // Rus. gas. 2012. December 13. (№ 287). P. 3–4.
3. Budget Message of the President of the Russian Federation on budget policy for 2014–2016 // Rus. gas. 2013. June 14. (№ 6103 ). P. 1.
4. Decree of the Government of the Russian Federation from 17.06.2008 № 877-p «On approval of Railway Transport Development Strategy of the Russian Federation up to 2030» // Coll. legislation of the Russian Federation. 2008. № 29. St. 3537 .
5. Decree of the Government of the Russian Federation of 22.11.2008 № 1734-p «On approval of the Transport Strategy of the Russian Federation until 2030» // Coll. legislation of the Russian Federation. 2008. № 50. St. 5977.
6. Decree of the Government of the Russian Federation from 28.12.2012 № 2600-p «On approval of the state program of the Russian Federation «Development of transport system» // Coll. legislation of the Russian Federation. 2013. № 2. St. 131.
7. Putin V. V. Speech at the plenary session of the St. Petersburg International Economic Forum. URL : [www.kremlin.ru/news/18383](http://www.kremlin.ru/news/18383).
8. Medvedev D. A. Russia – a link ASEM // Rus. gas. 2012. Nov 6. (№ 255). P. 3. [Link to article].
9. General scheme of the railway network of JSC «Russian Railways» «for the period up to 2020, approved by the Scientific and Technical Council of JSC «RZD» 01.04.2013 and directed to the Government , Ministry of Economic Development and the Ministry of Transport of the Russian Federation.
10. Ivashin A. S., Sokol K. P. Trains Russia: regional and organizational features of functioning // Transport : science, technology, management. 2012. № 8. P. 26–32.
11. Kirillov A. G. Development of integration processes in the system of tariff regulation of rail transport in the framework of creating a common economic space and Russia's accession to the WTO // Innovations transport. 2013. № 1. P. 10–11.
12. Kuvshinova O., Klepach A. N. We have a chance pomudret : interview with the deputy. minister of Economy development of / O.Kuvshinova // Vedomosti. 2013. March 5 (37). P. 8–9 .
13. Kovoora I. In Chukotka ports outlined future // Seaports. 2013. № 3. P. 28–30 .



15. Кувшинов А. И. Новые задачи бассейнов АМП // Морские порты. 2013. № 5. С. 34–37.
16. Лapidus Б. М., Мачерет Д. А. Макроэкономическое значение транспорта: сущностный анализ // Экономика железных дорог. 2011. № 1. С. 13–19.
17. Мачерет Д. А. Долгосрочные изменения основных показателей работы железнодорожного транспорта в условиях макроэкономических трансформаций / Д. А. Мачерет, А. В. Рышков // Экономика железных дорог. 2012. № 9. С. 12–17.
18. Палагин Ю. И., Куртов С. Ю. Оптимальное планирование маршрутов доставки грузов с ограничением на время рейсов // Транспорт: наука, техника, управление. 2012. № 8. С. 10–13.
19. Старых С. А., Гаврилов К. Е. Системные проблемы и риски для экономики России, связанные с недофинансированием развития железнодорожного транспорта // Экономика железных дорог. 2012. № 8. С. 36–46.
14. Kuznetsov A. Resource Management in planning terminal // Seaports. 2013. № 3. P. 34–36.
15. Kuvshinov A. I. New challenges pools ILA // Seaports. 2013. № 5. P. 34–37.
16. Lapidus B. M., Macheret D. A. Macroeconomic significance of transport: the essential analysis // Economy railways. 2011. № 1. P. 13–19.
17. Macheret D. A., Ryshkov A. V. Long-term changes in the basic performance of rail transport in terms of macroeconomic transformations // Economy railways. 2012. № 9. P. 12–17.
18. Palagin Y. I., S. Yu. Kurtov. Optimal route planning supplies from the restriction on flight times // Transport: science, technology, management. 2012. № 8. P. 10–13.
19. Staryh S. A., Gavrilov K. E. Systemic problems and risks for the Russian economy, associated with underfunding development of railway transport // Economy railways. 2012. № 8. P. 36–46.



УДК 631.31.6

**Атанов И. В., Привалов Е. Е., Габриелян Ш. Ж., Шемякин В. Н.**

**Atanov I. V., Privalov E. E., Gabrielyan S. G., Shemyakin V. N.**

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ РАБОТНИКОВ УНИВЕРСИТЕТА**

### **IMPROVING THE QUALITY OF TRAINING FOR ELECTRICAL SAFETY OF EMPLOYEES OF THE UNIVERSITY**

Рассматриваются проблемы повышения качества подготовки по электробезопасности работников университета при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

The problems of improving the quality of training for electrical safety of University staff in operation of electric installations with voltage up to 1000V.

**Ключевые слова:** электробезопасность, работник, качество, подготовка, мультимедийные технологии, электроустановка, университет.

**Key words:** electrical safety, employee, quality, preparation, multimedia technology, electrical installation, university.

**Атанов Иван Вячеславович** – кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной и воспитательной работе Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652)35-22-83  
E-mail: atanovivan@mail.ru

**Atanov Ivan Vyacheslavovich**  
Vice-rector on teaching and educational work, doctor of technical science, docent  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652)35-22-83  
E-mail: atanovivan@mail.ru

**Привалов Евгений Евграфович** – кандидат технических наук, доцент Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 72-11-30  
E-mail: evgraf.stat@yandex.ru

**Privalov Evgeny Evrgafovich**  
Doctor of technical science, docent  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 72-11-30  
E-mail: evgraf.stat@yandex.ru

**Габриелян Шалико Жораевич** – кандидат технических наук, доцент Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-79-38  
E-mail: shaliko69@mail.ru

**Gabrielyan Shaliko Zhoraevich**  
Doctor of technical science, docent  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-79-38  
E-mail: shaliko69@mail.ru

**Шемякин Виталий Николаевич** – кандидат технических наук, доцент Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-69-22  
E-mail: shi\_ma@mail.ru

**Shemyakin Vitaly Nikolaevich**  
Doctor of technical science, docent  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: (8652) 71-69-22  
E-mail: shi\_ma@mail.ru

**Обучаемых на электроэнергетическом факультете работников университета со 2, 3 и 4-ой группой по электробезопасности, ранее проходивших обучение в учебных комбинатах Ставропольского края, научили давать правильные ответы на заранее заданные типовые вопросы, группировать факты, а самостоятельно отслеживать динамику управления процессом эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В, например, алгоритмы выполнения организационных и технических мероприятий в полном объеме они не умеют [1–4].**

Преподаватели электроэнергетического факультета, входящие в состав постоянно действующей комиссии по электробезопасности, для повышения эффективности учебного и

воспитательного процесса на всех видах занятий используют современные мультимедийные технологии, например, обучающую программу «Электробезопасность в низковольтных электроустановках напряжением до 1000В» с контрольными тестами (режим доступа: <http://uvsiz.spb.ru/>). Работники 1 и 2 учебных групп факультета заранее проинформированы о темах лекционных и практических занятий на личной странице зам. председателя квалификационной комиссии по электробезопасности доцента Привалова Е. Е. (группа «Электробезопасность работников университета») и могут заранее подготовиться к ним [5].

Электротехнический персонал, обучающиеся в соответствии с приказом по университету на электроэнергетическом факультете, знают какие виды занятий предполагают обязатель-

ную самостоятельную подготовку, в чем состоит ее содержание, и каковы основные требования к выполнению практической работы по той или иной теме, например, практическое занятие – оказание первой помощи при поражении электрическим током в электроустановках напряжением до 1000В [6].

Мультимедийные слайд-лекции по темам охраны труда при эксплуатации электроустановок, выложенные на сайте университета, составлены в виде компьютерных презентаций на основе лицензионной программы «Электробезопасность в низковольтных электроустановках напряжением до 1000В», которая позволяет конструировать и демонстрировать набор слайдов, каждый из которых содержит статические изображения, фотографии, рисунки, схемы, диаграммы, текстовые фрагменты, а также видеофрагменты.

Процесс создания мультимедийных слайд-лекций по электробезопасности для обучения, повышения квалификационной группы и проверки знаний персонала факультетов университета включал в себя несколько этапов. На первом этапе необходимо было: определить и сформулировать тематику слайд-лекций для работников с 2, 3 и 4 группам по электробезопасности; разработать проблемные вопросы по охране труда при эксплуатации электроустановок; определить структуру мультимедийных слайд-лекций; провести сбор и сортировку необходимых для создания мультимедийных слайд-лекций материалов.

На втором этапе по рабочей программе создавались мультимедийные слайд-лекции по темам. На третьем этапе осуществлялась: создание методических рекомендаций на базе разработанных мультимедийных слайд-лекций для каждой темы; создание электронной библиотеки мультимедийных слайд-лекций на личной странице зам председателя комиссии; внедрение созданного комплекта мультимедийных слайд-лекций для работников университета в учебный процесс на базе библиотеки университета.

Преимуществом применения для работников, преподавателей и студентов университета разработанных на кафедре «Электроснабжение и эксплуатация электрооборудования» мультимедийных слайд-лекций является возможность показать большое количество иллюстративного материала при рассмотрении теоретических положений по электробезопасности и их самостоятельная проработка на практике во время практических занятий в специализированных учебных классах электроэнергетического факультета.

Применение в учебном процессе для работников университета мультимедийных слайд-лекций позволяет донести информацию по электробезопасности в наглядной, легко воспринимаемой форме, обеспечить прочное закрепление теоретических и практических знаний по охране труда при эксплуатации элек-

троустановок напряжением до 1000В. Особенно ценны такие лекции, возможностью которых является: показать работникам организационные и технические мероприятия, а также негативные последствия при нарушении правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

Применение мультимедийных слайд-лекций осуществляется в специализированных лекционных аудиториях электроэнергетического факультета, оснащенных мультимедийными комплексами, включающими мультимедиа-компьютер, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные лекционные и другие базовые аудитории факультета, дополнительно оснащенные специальной доской, позволяют совмещать в учебном процессе как традиционные, так и мультимедийные технологии.

В процессе обучения и воспитания важно систематическое применение мультимедийных технологий на занятиях, что позволяет работникам приобрести навыки работы с электронными ресурсами университета. Во время занятий преподаватель учитывает, что дублирование основных положений, определений и формул на экране позволяет записывать и усваивать весь материал, даже медленно работающим сотрудникам университета. С точки зрения преподавания, изложение лекционного материала приобретает убедительность, эмоциональность и красочность. Сохраняется хорошая посещаемость лекций и практических занятий, заметно усиливается активность работников, исчезает психологический барьер электробезопасности как «скучной науки».

Следует отметить, что на таких лекциях создаются комфортные условия для работы как электротехнического персонала, так и преподавателя. Анализ наблюдений показывает, что за счет использования мультимедийных слайд-лекций развивается зрительная и письменная память у работников; появляется возможность просмотреть пропущенную информацию на слайдах в случае отставания от общего ритма работы; информация запоминается легче и на более длительный срок; сокращается время объяснения новой темы и фиксирования материала по охране труда; увеличивается самостоятельность в выборе того, что писать в рабочей тетради по электробезопасности; увеличивается объем обсуждаемой информации; легче воспринимаются схемы и примеры; расширяется кругозор по данной теме.

Рост качества подготовки работников университета по охране труда при эксплуатации электроустановок напрямую зависит от самостоятельной работы лаборантов и заведующих лабораториями кафедр электроэнергетического и других факультетов. Созданные на кафедре «Электроснабжение и эксплуатация электроустановок» методические рекомендации на базе разработанных мультимедийных слайд-лекций для каждой темы, электронная библиотека мультиме-

дийных слайд-лекций «Электробезопасность» на личной странице доцента Привалова Е. Е., а также внедрение созданного комплекта мультимедийных слайд-лекций для работников университета в учебный процесс позволили повысить эффективность работы административно-технического и ремонтного персонала при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

Использование мультимедийных технологий при изучении курса «Электробезопасность» имеет большое психолого-педагогическое значение, так как положительно воздействуют не только на умственную, но и эмоциональную деятельность работника, чем облегчают запоминание и способствуют формированию конкретных теоретических представлений. Крайне важным оказывается и то, что включение мультимедийных технологий в учебный процесс стимулирует познавательную деятельность электротехнического персонала университета.

Создание мультимедийных слайд-лекций по электробезопасности на электронных носителях позволяет широко использовать их работникам университета не только в специализированных аудиториях кафедр электроэнергетического факультета, но и самостоятельно вне университета.

Оценка эффективности лекционных и практических занятий с применением мультимедийных слайд-лекций осуществлялась на основании результатов тестовых испытаний работников по охране труда при эксплуатации электроустановок, проводимых в конце учебных сборов. Полученные балльные оценки явились объективной оценкой изменения уровня усвоения работниками тем по электробезопасности по сравнению с предыдущей проверкой и показали достоверный рост уровня освоения и понимания учебного материала.

### Литература

1. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Эксплуатация систем электроснабжения. М. : ФОРУМ: ИНФРА-М., 2013. 288 с.
2. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Эксплуатация систем электроснабжения. Ставрополь : АГРУС, 2013. 256 с.
3. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Управление электрохозяйством. М. : ФОРУМ, 2013. 256 с.
4. Хорольский В. Я., Таранов М. А. Управление электрохозяйством. Зерноград : АЧГАА, 2013. 336 с.
5. Таранов М. А., Хорольский В. Я., Привалов Е. Е. Электробезопасность эксплуатации сельских электроустановок : учебное пособие. М. : ФОРУМ: ИНФРА-М. 2014. 96 с.
6. Привалов Е. Е. Активизация самостоятельной работы студентов в дисциплине «Электробезопасность» электроэнергетического факультета Ставропольского государственного аграрного университета // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 2 (10). С. 16–19.
7. Трухачев В. И. Опыт применения технологии e-learning в системе аграрного образования // Высшее образование в России. 2009. № 11. С. 75–80.
8. Трухачев В. И. ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» качество, профессионализм, международное сотрудничество // Стандарты и качество. 2010. № 9. С. 106–107.

### References

1. Khorolsky V. Ya., Taranov M. A. Operation of power supply systems. M. : FORUM: INFRA-M, 2013. 288 p.
2. Khorolsky V. Ya., Taranov M. A. Operation of power supply systems. Stavropol : AGRUS, 2013. 256 p.
3. Khorolsky V. Ya., Taranov M. A.. Management of electrical equipment. M. : FORUM, 2013. 256 p.
4. Khorolsky V. Ya. Taranov. Management of electrical equipment. Zernograd : ACHGAA, 2013. 336 p.
5. Taranov M. A., Khorolsky V. Ya., Privalov E. V. Electrical operation of rural electrical installations : the manual . FORUM: INFRA-M, 2014. 96 p.
6. Privalov E. E. Activation of independent work of students in the discipline of «Electrical safety» electric power Department Stavropol state agrarian University // Bulletin of agrarian and industrial complex of Stavropol. 2013. № 2 (10). P. 16–19.
7. Trukhachev V. I. Experience of using e-learning technologies in the system of agricultural education // Higher education in Russia. 2009. № 11. P. 75–80.
8. Trukhachev V. I. Stavropol State Agrarian University quality, professionalism, international cooperation // Standards and Quality. 2010. № 9. P. 106–107.

УДК 37.015.3

**Белицкая А. А.**

Belitskaya A. A.

## **АНТИЦИПАЦИОННАЯ СОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА**

### **ANTICIPATIVE SKILLS AS AN INTEGRAL CONSTITUENT OF THE AGRARIAN SECTOR DEVELOPMENT**

Определена роль антиципационной состоятельности специалиста в развитии аграрного сектора. Представлены результаты исследования антиципации на различных этапах профессионального становления. Определены периоды профессионального становления, в которых отмечены динамические спады.

**Ключевые слова:** аграрный сектор, антиципация, прогнозирование, антиципационные способности, студенты.

The role of the specialist's anticipative skills in the agrarian sector development is defined. The results of the anticipation study at various stages of professional development are represented. Periods of professional development, which marked by dynamic downs are defined.

**Key words:** agrarian sector, anticipation, prediction, anticipative abilities, students.

**Белицкая Анна Александровна** – ассистент кафедры экономики, бухгалтерского учета и аудита Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-773-75-98  
E-mail: anina@yandex.ru

**Belitskaya Anna Alexandrovna** – Assistant of Economics, Accounting and Audit Department North Caucasian Federal University, Stavropol  
Tel.: 8-918-773-75-98  
E-mail: anina@yandex.ru

**В** последнее время со стороны государства аграрному сектору уделяется большое внимание, ведь на повестке дня вопросы продовольственной безопасности страны. А после визита главы государства на Ставрополье, взгляд на решение проблем в сельском хозяйстве стал острее.

По мнению ведущих мировых экспертов в области аграрного бизнеса российский АПК испытывает 4 основные проблемы: климат, неэффективное финансирование, высокая степень изношенности парка сельхозмашин и человеческий фактор. Сюда можно отнести управление, знания, личностные качества, некие резервные способности.

Аграрная отрасль производства уже давно стала объектом крупных капиталовложений и не меньше ожидаемых результатов. Расходы, связанные с планированием и прогнозированием, требуют умения предвосхищать события, явления.

Еще в 1880 году Вильгельм Вундт ввел в психологию термин антиципация (от латинского слова «anticipatio» – предугадывание событий, предвосхищение). Антиципация отражает в себе такие качества, как предугадывание событий, предвосхищение, способность предвидеть появление результатов действий, предметов, явлений еще до того, как они будут реально осуществлены или восприняты («опережающее отражение») [5].

Антиципация выступает как высокоорганизованный процесс, обеспечивающий следующие способности субъекта:

- способность человека представить себе возможный результат действия до его осуществления;
- возможность его мышления представить способ решения проблемы до того, как она реально будет решена;
- способность подготовиться к действиям на какое-либо событие до его наступления.

Исследования научной литературы по психологии и педагогике доказывают, что развитие любых способностей успешней происходит в период обучения. Образовательное пространство является детерминантом личностного и профессионального развития.

Таким образом, антиципационные способности должны в тесной взаимосвязи с основным материалом прививаться личности в период получения профессионального образования.

Актуальность темы ориентирует нас на постановку основной цели работы, заключающейся в сосредоточении внимания на изучении антиципационной состоятельности и привлечении интереса к развитию антиципационных способностей в условиях получения аграрного образования.

Результаты лонгитюдного исследования, посвященного диагностике антиципации и ее функций на разных этапах профессионального становления, позволили нам сделать следующие выводы [1].

Когнитивная (уровень признака изменяется при переходе от группы к группе



(Нэмпир.=3,867 >  $\chi^2$  крит. = 48,602, при  $p \leq 0,05$ ) и коммуникативная (уровень признака не изменялся при переходе от группы к группе (Нэмпир.=1,431 <  $\chi^2$  крит. = 91,670, при  $p \leq 0,05$ )) функции антиципации, обеспечивающие определенные уровни, соответственно, рече-мыслительного прогнозирования и социально-перцептивного предвидения, поступательно развиваются на всех этапах обучения в вузе. Статистически значимая положительная динамика установлена у респондентов гуманитарных и технических специальностей.

Существенным является отличие в «стартовом» уровне рассматриваемых функций антиципации. Так, у студентов-гуманитариев достоверно выше развита коммуникативная функция антиципации. А когнитивная функция у студентов-гуманитариев развита значительно ниже, чем у студентов технических специальностей. Почему? В исследованиях Л. А. Регуш [7], В. Н. Панферова, Г. И. Кисловой [3], Е. К. Чераневой [9] установлено, что точность и глубина социально-перцептивных предвидений определяется субъективными характеристиками прогнозиста: знаниями, опытом, личными особенностями, среди которых выделена наблюдательность. По сути, студенты-гуманитарии, обладая более широким опытом общения, который во многом выражает и их профессиональные «пристрастия» к сфере «человек-человек» более склонны и точны в построении перцептивного образа «Другого», включающего в себя новые пространственно-временные характеристики воспринимаемых элементов экспрессии (мимики, жестов, позы, экспрессивных стон речи).

У студентов, обучающихся техническим специальностям/направлениям, на первом и всех последующих курсах когнитивная функция ан-

тиципации развита выше. Данный факт объясним с позиции наличия различий в анализе мыслительных задач и процесса их решения у людей, склонных к гуманитарным и техническим профессиям [2; 4; 6].

Отрицательная динамика в процессе обучения в вузе установлена в отношении регуляторной функции антиципации (уровень признака не изменялся при переходе от группы к группе (Нэмпир.=1,431 <  $\chi^2$  крит. = 91,670, при  $p \leq 0,05$ )), причем у студентов гуманитарных специальностей различия по показателю «высокий общий уровень саморегуляции» между первым – третьим и первым – четвертым курсами являются статистически значимыми.

Исследования показали, что негативная динамика регуляторной функции антиципации, установленная у студентов гуманитарного и технического профилей на третьем и четвертом курсах, содержательно, связана с проблемами в организации их самостоятельной работы.

Полученные результаты исследования позволяют нам выявить не только обобщенные данные развития антиципации, но и на каком этапе профессионального становления какая из функций наиболее/наименее развита, что позволит более качественно интерпретировать причины и механизмы развития антиципационных способностей.

Таким образом, антиципационная состоятельность как специфическая способность имеет свои особенности на разных этапах профессионального становления студентов. Полученные результаты позволят разработать методические рекомендации для преподавателей по развитию и совершенствованию антиципации в условиях получения аграрного образования.

## Литература

1. Белицкая А. А. Динамика антиципации студентов на различных этапах обучения в вузе // Экономические и гуманитарные науки. 2011. № 12. С. 16–21.
2. Головаха Е. И., Кроник А. А. Психологическое время личности. М. : Академия, 2001.
3. Кислова Г. И. Развитие наблюдательности в процессе профессиональной подготовки будущих учителей : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 1995. 17 с.
4. Кулюткин Ю. Н. Эвристические методы в структуре решений. М. : Наука, 1970.
5. Ломов Б. Ф., Сурков Е. Н. Антиципация в структуре деятельности. М. : Педагогика, 1980. С. 13.
6. Обуховский К. Психологическая теория строения и развития личности // Психология формирования и развития личности. М. : Педагогика, 1981.
7. Регуш Л. А. Психология прогнозирования: успехи в познании будущего. СПб. : Речь, 2003.

## References

1. Belitskaya A. A. Dynamics anticipation of students at different stages of learning in higher education // Economic Sciences and Humanities. 2011. № 12. P. 16–21.
2. Golovakha E. I., Kronik A. A. Psychological time card. M. : Academy, 2001.
3. Kislov G. I. Development of observation in the training of future teachers : author. dis. ... kand. psihol. nauk. St. Petersburg, 1995.
4. Kulyutkin N. Heuristic methods in the structure of solutions. M. : Science, 1970.
5. Lomov B. F., Surkov E. N. Anticipation in the structure of activity. M. : Pedagogy, 1980. P. 13.
6. Obukhov C. Psychological theory of the structure and development of personality psychology // Formation and development of personality. M. : Pedagogy, 1981.
7. Regush L. A. Psychology prediction: progress in the knowledge of the future. St. Petersburg : Speech, 2003.
8. Tikhomirov O. K. Thinking Psychology. M. : Education, 1984.



8. Тихомиров О. К. Психология мышления. М. : Просвещение, 1984.
9. Черанева Е. К. Развитие способности к социально-перцептивному предвидению у студентов – будущих учителей : дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2002.
9. Cheraneva E. K. The development of the capacity for social and perceptual anticipation of the students – future teachers : dis. ... kand. psihol. nauk. St. Petersburg, 2002.

УДК 377.5:338.482

**Варивода В. С., Юров А. И.**

Varivoda V. S., Yurov A. I.

## **КАДРЫ В ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА: РОЛЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕГИОНЕ**

### **STAFF IN THE TOURISM INDUSTRY: ROLE AND THE NEEDING IN THE REGION**

Аннотация: потребности сферы туризма в новых условиях в значительной мере сосредоточены на необходимости адекватного кадрового обеспечения всех направлений развития видов и форм туризма. ФГОС ВО определяет новый комплекс требований реализуемых в разрабатываемых вузовских ООП. Особенностью ФГОС ВО четвертого поколения будет являться ориентир на разработанные профессиональные стандарты, в которых широко применится деятельностный подход. СКФО и ЮФО, а теперь и присоединившийся девятый Крымский федеральный автономный округ – четко выделяет южную зону территории России, которая будет являться огромным туристско-рекреационным кластером, привлекательным для развития различных видов туризма. Становится понятным, что вопрос качественного функционирования и перспектив развития туристско-рекреационного комплекса СКФО актуален и требует детального изучения.

**Ключевые слова:** туризм, туристская индустрия, подготовка кадров, туристско-рекреационный комплекс, высшее образование, учебные программы, профессиональный модуль, многопрофильный характер туристской деятельности.

**Abstract:** The needs of tourism in the new conditions is largely focused on the need for adequate staffing of all areas of development types and forms of tourism. FSES UE defines a new set of requirements which are implemented in the university BEP. The feature of FSES UE fourth generation will be the result of professional standards by applying of active approach. The North Caucasus Federal District and the Southern Federal District, and now joined the ninth federal Crimean Autonomous Federal District – clearly identifies the southern zone of Russia, which will be a huge tourism and recreation cluster, appealing for the development of different types of tourism. It becomes clear that the question of quality operation and prospects of development of tourism- recreational complex NCFD requires detailed study.

**Key words:** tourism, tourism industry, training, tourism and recreation complex, university education, training programs, professional unit, the multidisciplinary type of tourism activities.

**Варивода Валентина Сергеевна –**

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры туризма и сервиса  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-409-76-79  
E-mail: Vvalensiya@mail.ru

**Varivoda Valentina Sergeyevna –**

Ph.D. in Economics,  
Associate Professor of the Department  
of Tourism and Service  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-903-409-76-79  
E-mail: Vvalensiya@mail.ru

**Юров Алексей Иванович –**

кандидат технических наук, доцент кафедры  
теплотехники, гидравлики и охраны труда  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-492-50-80,  
E-mail: alexyurov@list.ru

**Yurov Alexey Ivanovich –**

Ph.D. in Technical Sciences, Professor of the Department  
Heat engineering and hydraulics and job protection  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: 8-962-492-50-80  
E-mail: alexyurov@list.ru

**Туристская отрасль является системообразующей отраслью, создающей сложный комплекс финансово-хозяйственных отношений между хозяйствующими субъектами различных направлений. Вклад отечественной индустрии туризма в экономику России становится все более заметным. Однако темпы развития российского туризма значительно отстают от потенциально возможных, а его доля в мировом потоке остается незначительной и не соответствует огромному туристскому потенциалу страны [1,2].**

Несмотря на уникальное начало активного развития отраслей индустрии туристского бизнеса в нашей стране – все, что действует – работает не системно, при этом, не отличаясь высоким уровнем качества оказываемых услуг.

В конце 2013 г. в городах Нальчик, Пятигорск, Георгиевск – прошло несколько международных

конференций в ведущих университетах СКФО (КБГУ, СКФУ) с обсуждением наиболее острых вопросов и проблем по следующим направлениям:

1. «Проблемы и перспективы развития курортно-рекреационных комплексов России» (г. Пятигорск, октябрь 2013);
2. «Актуальные проблемы СКФО в условиях формирования туристско-рекреационного кластера» (г. Пятигорск, октябрь 2013);
3. «Интеграция образовательного процесса НПО, СПО, ВПО и бизнеса в целях обеспечения кадрового потенциала туристско-рекреационного, санаторно-курортного кластеров СКФО» (г. Пятигорск, конгресс – отель «Интурист», ноябрь 2013);
4. «Экономические аспекты применения новых энергоэффективных технологий в альпийской и санаторно-курортной зонах» (КБГУ, г. Нальчик, сентябрь 2013);

5. «Сохранение природы и экологии Северного Кавказа» (г. Георгиевск, октябрь 2013);
6. «Сельский Туризм» (г. Георгиевск, октябрь 2013).

Становится понятным, что вопрос качественного функционирования и перспектив развития туристско-рекреационного комплекса СКФО актуален и требует детального изучения с нескольких сторон и комплексно:

- разработка планового подхода к выявлению и структуризации туристских ресурсов региона;
- определение системного подхода к целевому формированию и использованию туристского потенциала региона;
- разработка механизма зонирования территории и паспортизации туристской зоны, с целью осуществления оперативного мониторинга и контроля потребления туристских ресурсов, а также использования федеральных и региональных программ для их развития и повышения конкурентоспособности и привлекательности территории и др.

В связи с выполнением задачи, поставленной несколько лет назад Президентом РФ В. В. Путиным, по превращении Северного Кавказа от Черного моря до Каспийского в один огромный туристско-рекреационный и санаторно-курортный регион, трудностей с выбором мест для застройки и создания современной инфраструктуры нет.

Потребности сферы туризма в новых условиях в значительной мере сосредоточены на необходимости адекватного кадрового обеспечения всех направлений развития видов и форм туризма. Основное противоречие здесь заключается в многопрофильном характере туристской деятельности, которая, с одной стороны, нуждается в кадрах различных профессий, специальностей, квалификаций, а с другой – в принципиально новых технологиях обслуживания туристов и экскурсантов. Потребности в квалифицированном обслуживающем персонале возникают по мере развития смежных отраслей народнохозяйственного

комплекса и формирования специалистов не только по смежным видам профессиональной деятельности, но и по обеспечению сопутствующим персоналом: гиды, аниматоры, электрики, теплотехники, водители и др. [6].

Положение с кадрами во всех сегментах туристской отрасли тяжелое. Анализируя влияние социально-экономических факторов на развитие туризма в России, заметно, что фактор отсутствия достаточного количества хорошо подготовленных менеджеров и недостаточно эффективная работа персонала продолжают оказывать сдерживающее влияние на развитие туристской индустрии в стране.

СКФО и ЮФО, а теперь и присоединившийся девятый Крымский федеральный автономный округ – четко выделяет южную зону территории России, которая будет являться огромным туристско-рекреационным кластером, привлекательным для развития различных видов туризма.

Домбай, Архыз, плато Лаго-Наки, перевалы Учккен и Гумбаши, район Кавказских Минеральных Вод со всеми его курортами, Северное Приэльбрусье, Кабардино-Балкария с её Голубыми озерами, Чегемскими водопадами, горнолыжная Мекка – Чегет и г. Эльбрус, побережье Краснодарского края, Крым: прекраснейшее подспорье для развития юга России как курортно-туристского комплекса с его огромным количеством баз отдыха, здравниц и санаториев оздоровительного и лечебно-профилактического уровня. Северный Кавказ и юг России в целом может удовлетворить интересы многих: горно-лыжников, скейтбордистов, саночников, виндсерфингистов и любителей яхт, сельского туризма, рафтинга и дайвинга, любителей авто- и вело- маршрутов, пешеходного туризма и другие [4,5].

В пределах Ставропольской возвышенности и северных склонов Большого Кавказа находится группа бальнеологических курортов: Ессентуки, Кисловодск, Железноводск, Пятигорск, объединенных названием Кавказские Минеральные Воды. Эта территория – одна из восьми особых туристско-рекреационных зон России.

Таблица 1 – Сведения о персонале турфирм в Ставропольском крае, 2013 год

| Наименование показателя | Средняя численность работников, включая внешних совместителей | в т. ч. без совместителей и работников, выполнявших работы по договорам гражданско-правового характера | из общей численности:                 |            |                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|----------------|
|                         |                                                               |                                                                                                        | имеют профессиональное туробразование | женщины    | лица до 30 лет |
| <b>Всего по краю</b>    | <b>625</b>                                                    | <b>590</b>                                                                                             | <b>189</b>                            | <b>422</b> | <b>231</b>     |
| в том числе:            |                                                               |                                                                                                        |                                       |            |                |
| г. Ставрополь           | 208                                                           | 194                                                                                                    | 74                                    | 148        | 93             |
| г. Буденновск           | 14                                                            | 14                                                                                                     | –                                     | 11         | 2              |
| г. Георгиевск           | 15                                                            | 14                                                                                                     | 4                                     | 11         | 5              |
| г. Ессентуки            | 42                                                            | 38                                                                                                     | 13                                    | 22         | 10             |
| г. Железноводск         | 35                                                            | 35                                                                                                     | 8                                     | 22         | 12             |
| г. Кисловодск           | 89                                                            | 88                                                                                                     | 16                                    | 66         | 39             |
| г. Лермонтов            | 5                                                             | 4                                                                                                      | –                                     | 4          | –              |

Продолжение

| Наименование показателя | Средняя численность работников, включая внешних совместителей | в т. ч. без совместителей и работников, выполнявших работы по договорам гражданско-правового характера | из общей численности:              |         |                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------|
|                         |                                                               |                                                                                                        | имеют профессиональное образование | женщины | лица до 30 лет |
| г. Минеральные Воды     | 20                                                            | 16                                                                                                     | 8                                  | 12      | 5              |
| г. Невинномысск         | 25                                                            | 23                                                                                                     | 8                                  | 14      | 7              |
| г. Пятигорск            | 148                                                           | 140                                                                                                    | 52                                 | 98      | 49             |
| Арзгирский              | 2                                                             | 2                                                                                                      | –                                  | 2       | 1              |
| Андроповский            | 3                                                             | 3                                                                                                      | –                                  | 3       | 1              |
| Благодарненский         | 2                                                             | 2                                                                                                      | 1                                  | –       | 2              |
| Нефтекумский            | 2                                                             | 2                                                                                                      | –                                  | 2       | 2              |
| Новоалександровский     | 1                                                             | 1                                                                                                      | –                                  | 1       | –              |
| Петровский              | 2                                                             | 2                                                                                                      | –                                  | 1       | 1              |
| Предгорный              | 11                                                            | 11                                                                                                     | 5                                  | 4       | 2              |
| Шпаковский              | 1                                                             | 1                                                                                                      | –                                  | 1       | –              |

Как видно из таблицы 1, только пятая часть всей численности работников турфирм в Ставропольском крае, включая внешних совместителей, имеют профессиональное образование. Доля занятых незначительна, большая часть со-

средоточена в г. Ставрополе и в г. Пятигорске, не смотря на достаточно богатые территории края туристско-рекреационными ресурсами, что свидетельствует о неразвитости туротрасли в регионе.

Таблица 2 – Подготовка специалистов для сферы туризма в Ставропольском крае (на начало учебного года; человек)

| Наименование показателя                                        | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Государственные высшие учебные заведения</b>                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Принято студентов                                              | 494  | 490  | 409  | 431  | 569  | 342  | 366  | 186  |
| Численность студентов                                          | 2277 | 2413 | 2332 | 2317 | 2358 | 2164 | 2170 | 1790 |
| Выпущено специалистов                                          | 150  | 290  | 385  | 404  | 448  | 464  | 351  | 477  |
| <b>Негосударственные высшие учебные заведения</b>              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Принято студентов                                              | 40   | 38   | 60   | 107  | 162  | 58   | 95   | 33   |
| Численность студентов                                          | 84   | 115  | 175  | 284  | 440  | 359  | 437  | 376  |
| Выпущено специалистов                                          | -    | -    | -    | 8    | 27   | 78   | 55   | 83   |
| <b>Государственные средние специальные учебные заведения</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Принято студентов                                              | ...  | 14   | 22   | 24   | 25   | 20   | 48   | 73   |
| Численность студентов                                          | ...  | 27   | 50   | 54   | 65   | 62   | 88   | 131  |
| Выпущено специалистов                                          | ...  | 18   | -    | 15   | 14   | 19   | 19   | 19   |
| <b>Негосударственные средние специальные учебные заведения</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Принято студентов                                              | ...  | ...  | ...  | ...  | 15   | 11   | 36   | 30   |
| Численность студентов                                          | ...  | ...  | ...  | ...  | 23   | 60   | 55   | 52   |
| Выпущено специалистов                                          | ...  | ...  | ...  | ...  | -    | -    | 16   | 30   |

Подготовкой специалистов для сферы туризма в Ставропольском крае занимаются:

- Ставропольский государственный аграрный университет;
- Северо-Кавказский государственный технический университет,
- Кавминводский институт сервиса (филиал Южно-Российского госуниверситета экономики и сервиса) в г. Пятигорске,
- Пятигорский лингвистический университет,
- Ставропольский технологический институт сервиса,
- Ставропольский институт Дружбы народов Кавказа,
- Невинномысский государственный гуманитарно-технический институт и другие.

По данным таблицы 2 видно, что за последние восемь лет наблюдается сокращение приема студентов в государственные высшие учебные заведения, которое через четыре – пять лет остро скажется на обеспеченности отрасли квалифицированным персоналом. Но при этом, наблюдается увеличение принятых студентов в государственные средние специальные учебные заведения, что может привести к уменьшению потребности в обеспеченности линейным персоналом, не требующим высокой академической подготовки.

Выпускники вуза должны обладать теоретическими знаниями, практическими навыками по выбранным направлениям обучения, готовностью к решению профессиональных задач в соответствующих видах профессиональной деятельности, а также обладать общекультурными и профессиональными компетенциями в изучаемых областях. Подбор кадров представляет собой комплекс мероприятий, состоящих из научно- методических аспектов, организационных, кадровых, материально- технических и программных. Из известных учебных заведений Европы, готовящих специалистов и сопутствующий персонал для отрасли туризма, большая часть приходится на средние профессиональные школы, лицеи и колледжи ресторанного, гостиничного и технического обслуживания Англии, Франции, Бельгии и Голландии [3,6].

Подобный опыт стали перенимать и на Ставрополье по подготовке персонала индустрии туризма. Аналогично можно провести при выполнении задач по подготовке специалистов в сфере туристской, гостиничной и ресторанной индустрии, а также специалистов сопутствующего технического обслуживания. О подобных подходах говорит руководитель Центра профессионального образования ФГАУ ФИРО д.п.н., профессор Блинов В.И. в своей презентации «О подходах к модернизации ФГОС СПО». ГБОУ СПО Георгиевский региональный колледж «Интеграл» в 2010 году выиграл тендер на проект по разработке, формированию, апробированию сетевых образовательных программ профессиональных модулей при подготовке и обучению специалистов нового поколения НПО, СПО для обслуживания санаторно-курортного и туристско – рекреационных кластеров Северного Кавказа.

В ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» готовят именно те кадры, в которых нуждается вся туристско-рекреационная отрасль, и в особенности многочисленные санатории, гостиницы и различные развлекательные заведения Кавказских Минеральных Вод.

Факультет социально-культурного сервиса и туризма, как центр инновационного развития региона, обеспечивает согласование стратегии проведения комплексных научных исследований по направлениям, значимым для развития разных сфер экономики и решения политических и социокультурных проблем, направленных на формирование и реализацию общероссийских и региональных программ развития туризма.

Надо отметить, что в решении выше обозначенных аспектов уже сделаны первые шаги и созданы профильные классы в средних образовательных школах. В свою очередь, ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса» предлагает решать задачи следующего поколения образовательных программ по «Раскрытию основ компетентностного подхода к подготовке кадров в области туризма и сервиса на основе ООП ВПО по направлению подготовки укрупненной группы «Сфера обслуживания» в современных условиях перехода на систему федеральных государственных образовательных стандартов»[6]. ФГОС ВО определяет новый комплекс требований реализуемых в разрабатываемых вузовских ООП. Особенностью ФГОС ВО четвертого поколения будет являться ориентир на разработанные профессиональные стандарты, в которых широко применится деятельностный подход.

Начало было положено в разработке сетевых программ ПМ (персональных модулей) по подготовке специалистов в области энергетики и планируется разработка ПМ в сфере туризма и сервиса. Так, в соответствии с ФГОС разрабатывались программы ПМ по специальностям 140446.03 – «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования». Производилась разработка программ профессиональных модулей по «Основам энергосбережения и энергетических измерений», был заключен договор с немецким колледжем по обмену студентами и адаптацией программ.

Хотелось бы обратить внимание на совместное сотрудничество в этом направлении ФГБОУ ВПО СтГАУ с «РМК» (Региональный многопрофильный колледж) г. Ставрополя и МОРЦ «ИНТЕГРАЛ» (Межрегиональный образовательный ресурсный центр) г. Георгиевска по разработке УП и ПМ (учебный план и профессиональный модуль), и подготовке абитуриентов в ВУЗы для продолжения образования и выпуска бакалавров и магистров с высшим образованием. Необходима разработка УП и ПМ, в сфере социально-культурного сервиса и туризма по специальностям «Туризм-100400.62» и «Сервис-100100.62», где необходимо обратить внимание на более тесное сотрудничество НПО, СПО и ВПО по развитию не только академического двухуровневого образования (Бакалавр-Магистр), но и прикладного профессионального по приемственности программ.

С появлением рыночного сектора растет конкуренция на рынке образовательных услуг. Одновременно развивается партнерство государственных и негосударственных секторов высшего образования. ВУЗы накапливают опыт работы в рыночной среде, устанавливают прямые связи с рынком труда. Появился дополнительный фактор сокращения оттока работников образования в другие отрасли. Высокий уровень коммерциализации экономического и гуманитарного образования позволил направить бюджетные средства на естественнонаучное,



техническое и технологическое образование. Появилась возможность реализовать новые, в т.ч. уникальные авторские программы и технологии обучения. Расширилась и легализовалась сфера элитарного образования, в том числе и точки зрения увеличения академической мобильности между Вузами-партнерами. Расширились возможности получения второго высшего образования, все это также должно способствовать подготовке кадров в области туризма и сервиса и смежной с ней отраслями[8].

Реальная роль высшей школы зависит от общественно-политического и экономического устройства общества, особенностей его культуры. Это подтверждает необходимость организации и совершенствования специаль-

ного туристского образования, подготовки квалифицированных кадров, способных поднять российский туризм до высот международного уровня посредством оптимального проектирования учебного процесса и дидактически адекватного комплекса учебно-методической литературы.

Действительно, повышение эффективности подготовки профессиональных кадров туристской квалификации и смежных с ней отраслях в значительной степени обусловлено взаимосвязями с практической деятельностью. Будем надеяться, что стандарты четвертого поколения позволят решить многие проблемы при подготовке высококвалифицированных кадров в индустрии туризма.

### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 100100 «Сервис» (квалификация (степень) «бакалавр»). URL : <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 100400 «Туризм» (квалификация (степень) «бакалавр»). URL : <http://минобрнауки.рф/>
3. Ионова А. М. Методика обучения профессионально ориентированному устному общению студентов бакалавриата на основе лингвокультурологического подхода (направление подготовки 031900 «Международные отношения») : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (иностранный язык). М., 2012.
4. Юров А. И., Фиापшев А. Г., Булгарин В. Н., Соцкова Е. В. Создание блочных мобильных и стационарных энергетических модулей для систем горячего водоснабжения, отопления и электрообеспечения (ГВСО и Э) с использованием солнечной и альтернативной энергии в автономном режиме // Энергоэффективные технологии в современном учреждении и организации на Северном Кавказе. Возобновляемая энергетика в альпийской зоне : сборник материалов Международного форума / КБГУ. Нальчик, 2013.
5. Юров А. И., Фиапшев А. Г., Карданов Х. Х. Потребность и необходимость внедрения геотермической энергии российского производства на Северном Кавказе // Сборник материалов Международной научно-практической конференции / КБГСХА им. В. М. Коква. Нальчик, 2011.
6. Ананьева Т. Н., Ковалева О. В., Сахарчук Е. С. О формировании модели общих требований к уровню выпускников бакалавриата по основным образовательным программам направлений подготовки: сервис, туризм // СЕРВИС plus. 2010. № 1.
7. [cyberleninka.ru/article/n/o-podgotovke-kadrov-dlya-sfery-turizma](http://cyberleninka.ru/article/n/o-podgotovke-kadrov-dlya-sfery-turizma)

### References

1. Federal state educational standard of higher professional education on a direction of preparation 100100 «Service» degree «bachelor»). URL : <http://Minobrnauki/>
2. Federal state educational standard of higher professional education on a direction of preparation 100400 «Tourism» (the degree «bachelor»). URL : <http://Minobrnauki/>
3. Ionova A. M. Methods of teaching professionally oriented oral communication undergraduate students on the basis of linguo-cultural approach (direction of preparation 031900 «International relations») : Avtoref. dis... Cand. ped. nauk : 13.00.02 – the theory and technique of training and education (foreign language). M., 2012.
4. Yurov A. I., Fiapshev A. G., Bulgarin V. N. Creation of block of mobile and stationary energy modules for hot water supply systems, heating and electric power (HWSSH and EP) with solar and alternative energy in offline mode» // Energy efficient technologies in modern institution and organization in the North Caucasus. Renewable energy in the Alpine zone : the collection of materials of the international forum /KBGU. Nalchik, 2013.
5. Yurov A. I., Fiapshev A. G., Kardanov H. H. The Need and the necessity of introduction of solar power engineering of the Russian production in the North Caucasus // Materials of the international scientifically-practical conference / KBGAU them. V. M. Kokov. Nalchik, 2011.
6. Ananieva T. N., Kovaleva O. V., Saharchuk Y. S. About the forming of the model of General requirements to the level of bachelor graduates on the basic educational programs of training areas: service, tourism // SERVICE plus. 2010. №1.
7. [cyberleninka.ru/article/n/o-podgotovke-kadrov-dlya-sfery-turizma](http://cyberleninka.ru/article/n/o-podgotovke-kadrov-dlya-sfery-turizma)

УДК 378. 147:004

**Вахтина Е. А., Габриелян Ш. Ж.**

Vakhtina E. A., Gabrielyan Sh. Zh.

## **ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

### **ABOUT THE EFFICIENCY OF RESOURCE SUPPORT OF GRADE-RATING SYSTEM FOR STUDENTS' KNOWLEDGE ASSESSMENT**

В статье рассматривается проблема ресурсного обеспечения регулярной самостоятельной (аудиторной и внеаудиторной) работы студентов в рамках модульно-рейтинговой технологии обучения в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС-3). Раскрываются технологические аспекты внедрения отечественной интерактивной системы мониторинга и оценки качества знаний «Votum» в условиях балльно-рейтинговой системы оценивания результатов учебной деятельности студентов. Анализируются возможности, реализуемые с помощью этой системы, и обосновывается их эффективность.

**Ключевые слова:** модульная технология обучения, балльно-рейтинговая система оценивания, самостоятельная работа, ресурсный подход, средство обучения, интерактивная система «Votum».

This article considers the problem of resource support of regular independent (curricular and extra-curricular) students' work in the framework of the module-rating technology of training in accordance with the requirements of the Federal State Educational Standards (FSSES-3). The article reveals some technological aspects of implementing the interactive system of monitoring and evaluation of knowledge quality «Votum» in conditions of grade-rating system for students' knowledge assessment. Capabilities, implemented with the help of this system, are analyzed and their effectiveness is proved.

**Key words:** module technology of training, grade-rating system, independent work, resource approach, means of training, interactive system «Votum».

**Вахтина Елена Артуровна –**

кандидат педагогических наук, доцент  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-79-38  
E-mail: lekconf@mail.ru

**Vahtina Elena Arturovna -**

Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associated Professor  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 71-79-38  
E-mail: lekconf@mail.ru

**Габриелян Шалико Жораевич –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 71-79-38  
E-mail: shaliko69@mail.ru

**Gabrielyan Shaliko Zhoraevich -**

Ph.D. in Agriculture, Associated Professor  
Stavropol State Agrarian University,  
Stavropol  
Tel.: (8652) 71-79-38  
E-mail: shaliko69@mail.ru

**П**отребность определения соответствия результатов обучения студентов заявленным в ФГОС ВПО-3 компетенциям актуализирует процессы получения объективной и разносторонней информации о качестве обучения. Информация эта нужна не только для констатации факта наличия или отсутствия соответствия, но и для выявления характера отклонений, анализа их причин, планирования компенсационных и коррекционных учебных действий, т.е. для управления процессом обучения.

В современной практике высшего профессионального образования реализуется модульно-рейтинговая система обучения. Эта система представляет собой совокупность двух составляющих:

- модульной технологии организации обучения, как технологии выработки компетенций;
- балльно-рейтинговой системы оценивания (БРС) уровня сформированности компетенций.

Как показывает практика реализации ФГОС ВПО-3 в отечественных вузах, такая задача БРС как обеспечение регулярной работы студентов в течение семестра, как правило, достигается [1]. Действительно привычные для системы высшего профессионального образования аудиторские занятия в лекционно-семинарской (лабораторной) форме имеют достаточно богатый опыт организации обратной связи в процессе обучения, которая с переходом на БРС совершенствуется содержательно и организационно, и главное – имеет аудиторное время для осуществления. Поэтому регулярность учебной работы студентов мотивируется регулярностью контроля со стороны преподавателя, цель которого организация обратной связи в процессе управления учебной деятельностью студентов.

Теперь о самостоятельной внеаудиторной работе студентов. Её доля составляет не менее 50 % от общей учебной нагрузки дисциплины, т. е. примерно равняется аудиторной и имеет тенденцию к увеличению, а аудиторная к уменьшению. Именно самостоятельная работа

дает студенту тот опыт, который будет ему необходим для организации собственного непрерывного образования в течение трудовой деятельности в будущем, поэтому актуальность обеспечения регулярности самостоятельной внеаудиторной работы студентов очевидна. Но в практической реализации этого вопроса имеются определенные трудности. Во-первых, далеко не все студенты обладают навыками самостоятельной работы, да и сама самостоятельная внеаудиторная работа более трудоемка по сравнению с аудиторной работой под руководством преподавателя. Поэтому она нуждается в эффективной обратной связи как в отношении используемого учебного материала (пооперационная внутренняя обратная связь, обеспечивающая возможность самоконтроля), так и в отношении внешней обратной связи (контроль со стороны преподавателя) [2].

Во-вторых, объект проверки и оценки у преподавателя увеличился, т. к. нужно учитывать не только теоретические и практические знания, зависящие от присутствия студента на занятиях, но и те, что получены им в результате самоподготовки [3]. У преподавателя при максимально возможной аудиторной нагрузке 900 часов в год (26,5 часов в неделю для учебного года из 34 учебных недель) при 36 часовой неделе, остается 9,5 часов в неделю на все остальные виды работ: научно-исследовательскую, творческо-исполнительскую, опытно-конструкторскую, учебно-методическую, организационно-методическую, воспитательную, физкультурную, спортивно-оздоровительную [4]. Руководство и контроль самостоятельной работой студентов может осуществляться преподавателем в рамках организационно-методической работы, а разработка рекомендаций и материалов для самостоятельной работы – в рамках учебно-методической. Но руководство и контроль самостоятельной работы студентов не единственная нагрузка этих видов деятельности преподавателя, поэтому дефицит времени очевиден.

Для решения этой проблемы обратимся к ресурсному подходу, согласно которому нужно подобрать соответствующие ресурсы – средства обучения как комплекс технических средств и программного обеспечения, которые позволят преодолеть имеющиеся трудности и сделают задачу реально выполнимой. Преподаватели заинтересованы в таких ресурсах, которые позволят экономить время и силы, а также будут просты в освоении и использовании.

У нас, преподавателей СтГАУ, есть реальная возможность использования средств обучения с такими свойствами. Руководство вуза обеспечило образовательный процесс интерактивной системой мониторинга и оценки качества знаний Votum с радиочастотным управлением, которая представлена на рис. 1. Эта система отечественного производства по своим функциональным и техническим показателям превосходит зарубежные аналоги и имеет меньшую стоимость [5]. Её основными преимуществами являются:

- ориентация на стандарты Российского образования;
- возможность ввода ответа по принципу сотового телефона;
- встроенный редактор формул;
- возможность присоединения к вопросу таких файлов, как картинки (\*.jpg; \*.jpeg; \*.tif; \*.png), видео (\*.avi; \*.mpg; \*.mp4; \*.wmv), музыка (\*.mp3; \*.wav).

Система Votum позволяет работать в разных режимах: оценки, опроса, соревнования, голосования, индивидуального теста и слайд-презентации, т. е. служит инструментом не только контроля знаний, но и объяснения нового материала или закрепления знаний.



Рисунок 1 – Компоненты интерактивной системы мониторинга и оценки качества знаний Votum

В нашем распоряжении имеются 6 модулей интерактивной системы Votum. В комплект каждого модуля входят: 25 пультов для студентов, 1 пульт для преподавателя, 1 радио-ресивер, DVD с программным обеспечением, документацией и обширной базой тестовых вопросов (русский язык, литература, физика, химия, математика и др.). Программное обеспечение позволяет проектировать тесты всевозможных типов и видов (в том числе, используя шаблоны), обеспечивает импорт готовых тестовых наборов сторонних разработчиков и тестов, созданных ранее в иных системах.

Работать с системой Votum можно в любой аудитории, в которой имеется один компьютер или ноутбук для установки программного обеспечения и экран (проектор или телевизионная панель) для визуализации заданий и результатов их выполнения. Студенты получают беспроводные пульты, с помощью которых они отвечают на вопросы, выбирая правильный ответ из нескольких вариантов или набирая ответ на пульте. Сигналы с пультов поступают в компьютер посредством радио-ресивера, подключенного через USB порт, обрабатываются и сохраняются программой. Преподаватель управляет процессом тестирования с помощью своего пульта. Статистические данные в форме подробного отчета можно импортировать в Microsoft Excel с последующим переводом в Microsoft Word, если это необходимо.



Мы используем систему Votum в преподавании дисциплины электротехника и электроника для студентов следующих факультетов: агробиологии и земельных ресурсов, механизации

сельского хозяйства (рис. 2). В течение двух лет более 400 студентов из 20 групп работали с этой системой.



Рисунок 2 – Работа студентов в интерактивной системе Votum

На подготовительном этапе мы создали свою базу тестов на основе ранее выпущенного сборника тестов [6], провели апробацию, организовав входной контрольный тест для студентов начинающих изучать электротехнику и электронику с целью адекватной оценки начального уровня знаний студентов. С помощью системы Votum были получены статистические данные результатов тестирования и сформированы отчеты с анализом ответов каждого студента и обобщенные по группе в целом. Согласно этим данным удалось выявить, что в каждой группе имеются 2–3 студента с высоким уровнем знаний, около 2/3 группы имеют средний и около 1/3 группы низкий уровни. Полученная информация была использована в дальнейшем при разработке индивидуальных домашних заданий по запланированным видам самостоятельной работы.

На следующем этапе мы применили систему Votum для оценки объема эффективной работы студентов по такому виду домашнего задания как самостоятельное изучение тем. Были разработаны тесты по дидактическим единицам изучаемого самостоятельно материала [7]. В начале занятия (согласно графику учебного процесса) в течение 10–12 минут проводился автоматизированный тестовый опрос. Опыт проведения таких опросов показал, что если раньше добросовестно выполняли этот вид самостоятельной работы 8 % (2–3 чел.) студентов в группе из 25 чел., то при наличии систематической проверки каждого студента, доля выполняющих эту работу выросла до 68 % (17 чел.).

При обсуждении опыта использования системы Votum на состоявшейся 22.04.2014 г. научно-методической конференции СтГАУ «Инновационные векторы современного образования», был задан вопрос о доступности списывания и помощи студентов друг другу. Как

показала практика, решение у этого вопроса есть и оно имеет организационный характер. Во-первых, контроль знаний нужно проводить по подгруппам студентов с примерно одинаковым уровнем успеваемости (сильные, средние и слабые) [8]. Во-вторых, ограничить время тестирования. Эти два фактора: однородности состава участников и отсутствия лишнего времени практически исключают возможность отвлекаться на «проблемы» других студентов.

Очень эффективной система Votum оказалась в отношении экономии времени и информативности при прохождении студентами контрольных точек. Мы провели текущий и рубежный контроль знаний в форме стандартизированного тестирования. В этом режиме программа Votum автоматически формирует отчет, который содержит:

- общую статистику по заданию в целом (табл. 1): оценка и баллы каждого студента, время выполнения задания, количество верных и неверных ответов;
- индивидуальную статистику по каждому вопросу (табл. 2);
- диаграмму правильных ответов (рис. 3), показывающую степень успешности освоения материала каждым студентом по сравнению с максимально возможным результатом (100 %).

Другими словами, представленная статистика дает полную информацию для преподавателя по группе в целом и индивидуальную по каждому студенту. Время тестирования зависит от количества вопросов и их сложности. Оно определяется заранее в процессе формирования заданий и их апробации. Возможность представления на экране результатов тестирования сразу после его прохождения для всей аудитории создает эффект «удержания внимания» и поддерживает контакта «преподаватель – студенты».

Таблица 1 – Общая статистика

|                     |            |               |                |                  |             |       |
|---------------------|------------|---------------|----------------|------------------|-------------|-------|
| Дата теста          | 15.04.2014 |               |                |                  |             |       |
| Тип теста           | Оценка     |               |                |                  |             |       |
| Общая статистика    |            |               |                |                  |             |       |
| Участник            | Оценка     | Ответов всего | Верных ответов | Неверных ответов | Общее время | Баллы |
| Автандилова Лиана   | 4          | 13            | 10             | 3                | 192         | 10    |
| Айсанов Аслан       | 5          | 13            | 12             | 1                | 155         | 12    |
| Бессонова Татьяна   | 5          | 13            | 12             | 1                | 189         | 12    |
| Бойко Анастасия     | 5          | 13            | 13             | 0                | 116         | 13    |
| Ганский Денис       | 5          | 13            | 12             | 1                | 309         | 12    |
| Григорова Марина    | 5          | 13            | 13             | 0                | 176         | 13    |
| Замотин Дмитрий     | 5          | 13            | 12             | 1                | 166         | 12    |
| Матафонов Денис     | 5          | 13            | 12             | 1                | 255         | 12    |
| Пасмурнова Людмила  | 4          | 13            | 10             | 3                | 120         | 10    |
| Сергеева Яна        | 3          | 13            | 9              | 4                | 166         | 9     |
| Толоконникова Диана | 5          | 13            | 12             | 1                | 236         | 12    |
| Афанасенко Любовь   | 5          | 13            | 13             | 0                | 197         | 13    |
| Фоменко Вадим       | 5          | 13            | 12             | 1                | 277         | 12    |
| Филимонова Дарья    | 4          | 13            | 10             | 3                | 208         | 10    |

Таблица 2 – Индивидуальная статистика

|                           |                     |           |       |       |
|---------------------------|---------------------|-----------|-------|-------|
| Индивидуальная статистика |                     |           |       |       |
| Вопрос № 1                | Участник            | Сложность | Время | Баллы |
|                           | Афанасенко Любовь   | 1         | 12    | 1     |
|                           | Автандилова Лиана   | 1         | 20    | 1     |
|                           | Айсанов Аслан       | 1         | 11    | 0     |
|                           | Фоменко Вадим       | 1         | 9     | 1     |
|                           | Сергеева Яна        | 1         | 9     | 1     |
|                           | Пасмурнова Людмила  | 1         | 14    | 0     |
|                           | Матафонов Денис     | 1         | 19    | 0     |
|                           | Замотин Дмитрий     | 1         | 29    | 1     |
|                           | Григорова Марина    | 1         | 9     | 1     |
|                           | Ганский Денис       | 1         | 33    | 1     |
|                           | Бойко Анастасия     | 1         | 8     | 1     |
|                           | Бессонова Татьяна   | 1         | 7     | 1     |
|                           | Толоконникова Диана | 1         | 10    | 1     |
|                           | Филимонова Дарья    | 1         | 13    | 1     |

Для студентов, желающих повысить свой рейтинг, мы проводим опросы и тестирования в программе Votum во внеаудиторное время в процессе организации отработок. Это дает студенту реальную возможность попасть по успеваемости в ту категорию, к которой он стремится (отличник, хорошист, успевающий), т.е. управлять своим рейтингом.

Следующим шагом внедрения системы Votum в учебный процесс стало проведение зачета по электротехнике и электронике в режиме индивидуального теста. В этом режиме экран не требуется. Студенты получают распечатанные листы с индивидуальными заданиями и отвечают на вопросы с помощью пультов. Система записывает все ответы студентов и формирует автоматически отчет.



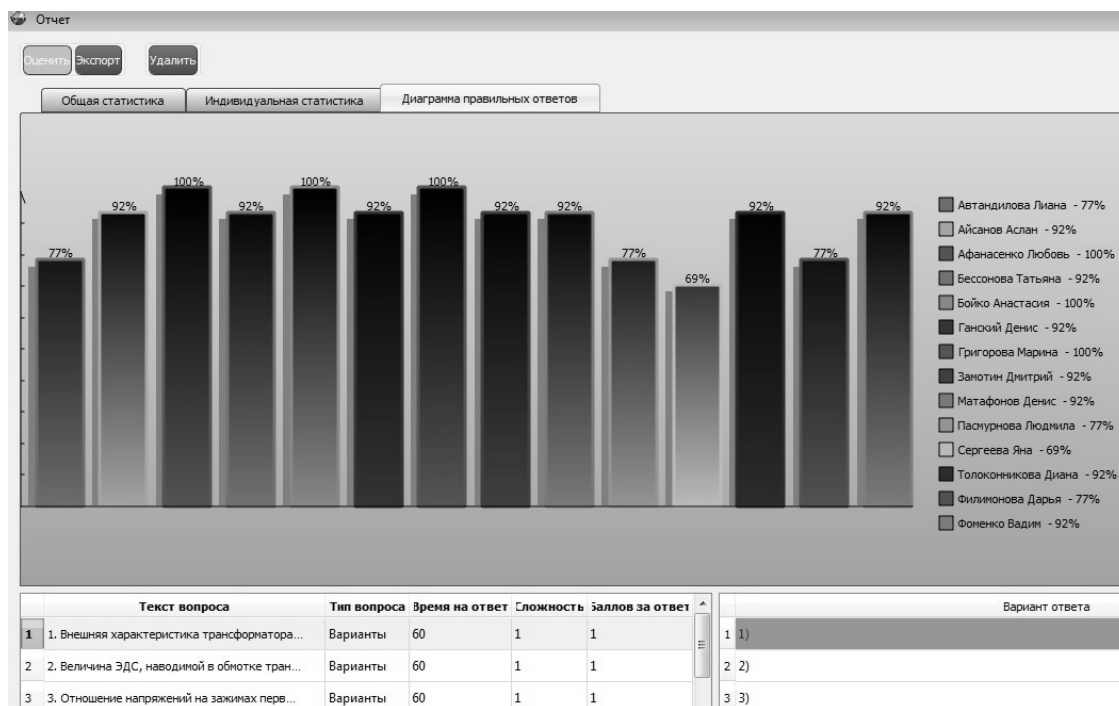


Рисунок 3 – Диаграмма правильных ответов

Со студентами, работавшими с системой Votum в течение семестра, был проведен анкетный опрос по оценке влияния системы на регулярность их самостоятельной работы и объективность формируемого рейтинга (рис. 4).

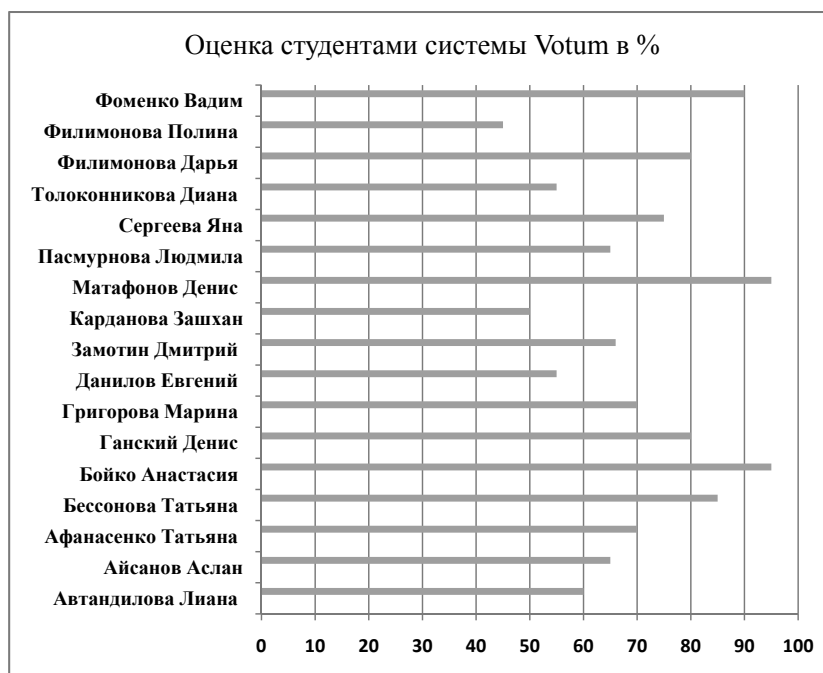


Рисунок 4 – Результаты анкетного опроса студентов

В заключение отметим:

Простота и наглядность в освоении системы Votum обеспечивается её разработчиками с помощью презентаций и видеоуроков, представленных на сайте <http://www.votum-edu.ru>.

Система находится в постоянном развитии: разрабатываются новые инструменты, расширяющие её функциональные возможности.

3. Эффективность интерактивной системы Votum в качестве ресурсного обеспечения БРС:

а) для педагогов подтверждается тем, что они получают надежный инструмент мониторинга уровня знаний студентов и своевременного выявления проблемных областей. Благодаря автоматизации таких процессов как:

проверка тестов/опросов/анкет, анализ накопленных результатов и формирование отчетов в балльно-рейтинговой форме по каждому студенту и всей группе в целом экономятся время и силы преподавателя при имеющемся росте интенсивности его труда;

б) для студентов обеспечивается поддержка развития индивидуально-психологических ресурсов личности через активизацию учебной деятельности, повышение мотивации к са-

моконтролю и регулированию своей успеваемости, укреплению дисциплины и принятию личной ответственности за результаты своих учебных действий.

На основании этого можно прогнозировать, что результатом внедрения и систематического использования системы Votum в рамках модульно-рейтинговой технологии обучения в вузе будет существенное повышение эффективности взаимодействия преподаватель-студент.

## Литература

1. Сазонов Б. А. Балльно-рейтинговые системы оценивания знаний и обеспечение качества учебного процесса // Высшее образование в России. 2012. № 6. С. 28–39.
2. Стасюкевич И. В. Современное состояние, проблемы формирования коммуникативных компетенций в образовательных системах // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2013. № 3. С. 201–205.
3. Трошкина Т. Н., Чхиквадзе В. В. Организационно-правовые аспекты европейской системы накопления и перевода кредитов (на примере современного образовательного права в Испании). Центр образовательного законодательства. URL : <http://www.lexed.ru/pravo/theory/ezegod44/?tro.html> (дата обращения: 16.06.2014).
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2006 г. № 69 «Об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха педагогических и других работников образовательных учреждений». Опубликовано: 12.08.2006. в «ПГ» – Федеральный выпуск № 4143 URL : <http://www.rg.ru/2006/08/12/pedagogi-rejim-dok.html> (дата обращения 06.06.2014).
5. Сравнительная таблица Votum с другими системами. URL : <https://docs.google.com/spreadsheet/ccc?key=0AjHEtcZbHEzfdHRMQVdGcG50TDIGQm52SjM0VjV5Vnc#gid=0> (дата обращения: 03.04.2014).
6. Вахтина Е. А., Габриелян Ш. Ж. Электротехника и электроника : сборник тестов / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь : АГРУС, 2009. 80 с.
7. Вахтина Е. А., Габриелян Ш. Ж. Электротехника и электроника. Руководство по самостоятельной работе : учебное пособие для вузов. М. : Илекса, 2012. 96 с.
8. Зорина Е. Б., Чуднова О. А. Технология развивающего обучения в процессе личностно-профессионального самоопределения студентов // Высшее образование сегодня. 2012. № 11. С. 60–63.
9. Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе / В.И. Трухачев, С.И. Тарасова, С.В. Окрут, О.А. Чередниченко, Е.В. Долгих. - Ставрополь, 2011. 68 с.

## References

1. Sazonov B. A. Grade-rating systems for estimation knowledge and quality of educational process // Higher education in Russia. 2012. № 6. P. 28–39.
2. Stasyukevich I. V. The modern state of formation of communicative competences in the educational systems // The Bulletin of the North-Caucasus Federal University. 2013. P. 201–205.
3. Troshkina T. N., Chkhikvadze V. V. Organizational and legal aspects of the European credit transfer system (on the example of modern educational law in Spain). The center of educational legislation. URL : <http://www.lexed.ru/pravo/theory/ezegod44/?tro.html> (date of access: 16.06.2014).
4. Order of the Ministry of education and science of the Russian Federation date 27.03.2006, № 69 «About the features of working time and rest time for teaching and other staff of educational institutions» Published: 12.08. 2006 in «Rossiyskaya Gazeta» – The Federal issue № 4143. URL : <http://www.rg.ru/2006/08/12/pedagogi-rejim-dok.html> (date of access 06.06.2014).
5. Comparative table Votum with other systems. URL : <https://docs.google.com/spreadsheet/ccc?key=0AjHEtcZbHEzfdHRMQVdGcG50TDIGQm52SjM0VjV5Vnc#gid=0> (date of access: 03.04.2014).
6. Vakhtina E. A., Gabrielyan Sh. G. Electrical engineering and electronics: the collection of tests; Stavropol State Agrarian University. Stavropol : AGRUS, 2009. 80 p.
7. Vakhtina E. A., Gabrielyan Sh. G. Electrical engineering and electronics. Guide for independent work : textbook for universities. M. : Ilexa, 2012. 96 p.
8. Zorina E. B., Chudnova O. A. Technology of developing training in the personal-professional self-determination of students // Higher education today. 2012. № 11. P. 60–63.
9. Point-rating system for assessing students' progress to implement multi-level educational programs under the competence approach VPO / V. I. Trukhachev, S. I. Tarasov, S. V. Okrut, O. A. Cherednichenko, E. V. Dolgih. - Stavropol, 2011. 68 p.

УДК 9.93

**Кравченко И. Н., Туфанов Е. В.**

Kravchenko I. N., Tufanov E. V.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING SOCIAL AND HUMANITARIAN DISCIPLINES**

Аннотация: Анализируются интерактивные методы обучения и технологии, отвечающие новым целям и задачам учебного процесса, в сочетании образовательной, научно-исследовательской и учебно-методической составляющих. Исследуется влияние на обучение современных информационно-коммуникационных и мультимедийных технологий освоения инновационных методик проведения занятий, освоение принципов разработки тестовых и контрольно-измерительных материалов для оценки качества образования.

**Ключевые слова:** инновационные технологии, интерактивное обучение, социологический турнир, социально-гуманитарные дисциплины.

Abstract: Interactive methods of education and teaching technologies, corresponding to the new aims and tasks of the curriculum are analyzed in combination with educational, research, methodological components. The influence of the multimedia, information and communicational technologies implementation, innovational methods of teaching and, testing and quality control procedures are examined.

**Key words:** innovational technologies, interactive education, sociological tournament, humanities and social disciplines.

**Кравченко Инна Николаевна** – кандидат исторических наук, доцент кафедры философии и истории Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-961-440-25-06  
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

**Kravchenko Inna Nikolaevna** – Ph.D in Historical Sciences, associate professor of Department of Philosophy and History Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-961-440-25-06  
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

**Туфанов Евгений Васильевич** – кандидат исторических наук, старший преподаватель кафедры философии и истории Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-776-47-54  
E-mail: e.vt@mail.ru

**Tufanov Eugene Vasil`evich** – Ph.D in Historical Sciences, Senior Lecturer of Department of Philosophy and History Stavropol State Agrarian University, Stavropol  
Tel.: 8-918-776-47-54  
E-mail: e.vt@mail.ru

**В**ек информационного мира, фундамент которого становятся познания, их производство, передача и освоение, предъявляет новейшие запросы к системе образования, ее моделям, способам, формам и видам, разрешающим на качественно высоком уровне подготовить учащихся к будущей профессии. Познание разных наук является основной человеческой деятельности, модифицирует суть непосредственно самого вида занятия, повышает внимание профессионала при принятии решений.

Отметим, что социально-гуманитарное образование должно быть проблемно-ориентированно, основополагающей ценностью которого должна считаться ориентация на самостоятельную деятельность студентов и активные методы обучения [1, 57].

Учащиеся, осваивая азы своей будущей профессии, изучают не только необходимую информацию по специальности, но и навыки созидательного дилетантского дела. Представители таких профильных наук, как математики,

физики, химии, биологии, социологии и философии тривиально не имеют возможности проводить занятия, не затрагивая творческой позиции своего ремесла. Важное значение здесь имеет преподавание социально-гуманитарных наук, так как именно в данном случае доводится сталкиваться не только с теоретическими, но и с практическими проблемами общества. В связи с последним, использование инновационных технологий в преподавании социально-гуманитарных наук считается особенно актуальной.

Следующей позицией активизации интеллектуальной жизнедеятельности считается познание учащимися основных правил, согласно которым необходимо действовать при освещении материала, в дискуссиях, при расхождении во мнениях. Методика работы по улучшению интеллектуальной деятельности студентов многообразна. Она зависит от определенных обстоятельств, от предмета, от степени развития обучающихся, особенностей профессиональной подготовки педагога.

Интерактивные методы и современные креативные способы предполагают введение в систему образования, параллельно с традиционными, таких новых методов, способов и технологий, которые соответствовали бы инновациям учебного процесса. К таковым имеют отношения приемы проблемного преподавания. Регулярное и целенаправленное использование методов и способов проблемного обучения содействует существенному увеличению результативности самостоятельной интеллектуальной деятельности обучающихся и активизации созидательного освоения [3].

Социально-гуманитарные науки различаются своеобразной вариативностью, возможным потенциалом приобретения массы различных позиций, разнообразием мнений, имеющих равно научный характер. Таким образом, преподавание этих наук имеет характерный потенциал для развития созидательного менталитета.

Использование инновационных технологий в методике преподавания социально-гуманитарных наук стало значимым аспектом педагогического дела преподавателя аграрного вуза. Одной из инновационных технологий необходимо указать интерактивное обучение. В учебном процессе надобность интерактивного взаимодействия возникает тогда, когда педагог не просто требует репродуктивного воссоздания содержания первоисточников, своих лекций, учебных пособий, а побуждает подвергать анализу: обнаруживать свойства, взаимосвязь, присутствие противоречий, оценивать, обобщать услышанное, сравнивать его с прочими проблемами, а именно делать то, что в психологии именуется решением задач и упражнений. Опыт говорит, что деятельность по решению задач и упражнений активизирует мышление учащихся, увеличивает запас знаний, поднимает заинтересованность к наукам [1].

Значимую роль имеют культурологические познания. Инновационное обучение все активнее внедряется в образовательную деятельность, управление которой реализуется с помощью применения культурологических знаний. Никто не будет отрицать такую действительность, что инновационное обучение – есть исторический новоявленный тип общественной организации обучения, отвечающий особенностям социального развития и образу цивилизации новейшего периода времени. В рамках инновационного обучения созданы необходимые условия для формирования индивидуальности, личности, при этом реализовывая право на персональную творческую лепту, на личностную инициативу, право на независимость саморазвития. Важное значение в этом может сыграть творческая основа обучающегося, главный упор при этом делается на самостоятельное образование и обучение студента. Именно при проведении практических занятий вырабатываются наиболее демократические взаимоотношения между педагогом и обучающимся, где студентам предлагают взаимную поддержку, сотрудничество и сотворчество [2].

Использование инновационных технологий в системе высшего образования аграрных вузов безусловно связано с личностью преподавателя. Профессиональные данные, постоянное преумножение познаний, отзывчивость, трудолюбие, чуткость, внимание и многие другие качества определяют современного педагога вуза. Сегодняшний преподаватель – это безусловно созидательно мыслящий человек, способный развиваться не только в соответствии с эпохой, но и идти впереди, воспитывая достойную смену молодого поколения. Для него характерно уметь реально оценивать собственный потенциал, осознавать свои сильные и слабые позиции, беспрерывно усовершенствовать профессиональные умения и навыки вне зависимости от возраста, опыта и педагогического стажа. Педагогу, работающему со студенческой аудиторией в аграрном вузе, характерно умение проявлять находчивость в тенденциях глобального образования, в связи с тем, образование делается поликультурным, а именно, выполняет триединую функцию: обучение, воспитание и развитие: непрерывно улучшать собственные педагогически познания; сотрудничать с прогрессивными высшими школами. Значимым требованием к педагогу высшей школы считается приобретение и непрерывное улучшение собственных навыков и умений в общении со средствами современной коммуникации [4].

Медиа-образование есть неотъемлемый компонент современной жизнедеятельности педагога аграрного вуза. Культура общения с медийными СМИ расширяет вероятности постижения новейших горизонтов и содействует эффективной интеграции в глобальное образовательное пространство. Для благополучного генезиса в педагогическом социуме медиакомпетентность стала существенным подспорьем, в том числе и при взаимообмене опытом с зарубежными коллегами, она способствует удачной реализации программных проектов, а также совершенствованию собственных познаний через дистанционное обучение.

Востребованный высококвалифицированный педагог, способный передать знания и умения будущим молодым специалистам – именно это сегодня становится во главе угла, а это дело чести, самодостаточности и самоудовлетворения. Современный педагог находится в постоянном творческом поиске новых познаний: систематически пополняет собственные знания посредством самообразования, углубляет личные познания с помощью взаимообмена опытом с коллегами; непрерывно ищет новейшие методические подходы путем анализа эксперимента. Использование инновационных технологий в системе высшего образования аграрных вузов показывает реальные результаты [3]. В преподавании истории можно интересно применять следующие интерактивные методы: создание ситуационных задач на практических занятиях, новые ролевые



и деловые игры, исторические портреты выдающихся деятелей политики. По некоторым проблемам можно провести социодраму, которая имеет большое воспитательное и познавательное значение.

В ходе проведения занятий преподаватель гуманитарного блока дисциплин применяет технологии интерактивного обучения путем использования научных сведений, полученных по истории, философии, культурологии, методов исследования общественных явлений философии при рассмотрении актуальных проблем. В процессе преподавания социально-гуманитарных дисциплин нельзя не использовать голографические технологии, выражающиеся в опоре на жизненный опыт самого студента, использовании данных литературы, СМИ, научной информации [5].

В методике преподавания дисциплин гуманитарного блока технология знаково-комплексного обучения распадается на базовую деятельность, составленную лекцией, семинаром и самостоятельной работой студента (СРС), квазيبазовую деятельность – деловые игры и учебно-производственную деятельность – это научно-исследовательская работа (НИР) и научно-исследовательская работа студента (НИРС). По истории эта технология наличествует. С учетом специфики предмета, возможно применение метода мозгового штурма, когда коллективная совместная мыслительная деятельность курса или группы идет по поиску нетрадиционных способов решения актуальных проблем [6, 48].

Преподавание истории синтезирует современные научные подходы, которые позволяют более подробно раскрыть суть политических, экономических и культурных событий исторических эпох, показать исторические судьбы этносов в их сравнении и комплексе взаимосвязей, а также в контексте всемирной истории. Методика преподавания исторической науки основывается на позициях историзма и объективности, на фундаменте концепции многофакторного подхода к истории. Значительный интерес уделяется личностно-психологическим аспектам исторического генезиса: выявление значимости крупнейших исторических деятелей, а также влиянию ментальных установок народов на ход исторического процесса. Одним из инструментов обучения истории интеграция преподавания истории с другими социально-гуманитарными науками, а именно, проведение интегрированных занятий истории с такими предметами как культурология, философия, история мировых цивилизаций, мировая культура и искусство. Применяемые приемы и методы обучения отвечают возрастным и личностным особенностям обучающихся в высшей школе аграрных вузов, носят развивающий характер, содействуют активизации самостоятельной созидательной деятельности.

Первостепенными формами обучения студентов являются дискуссии, дебаты, ролевые

и деловые игры, выполнение творческих заданий (доклады, сообщения, составление резюме, написание рецензий), конференции, учебное проектирование. Образовательное поле расширяется за счет насыщенной экскурсионной программы. Помимо этого, проведение предметных и междисциплинарных декад, организация лекций и семинаров специалистов-гуманитариев, посещения музейных и библиотечных выставок, встречи с участниками и современниками исторических событий особенно познавательно влияют на студенческую аудиторию. Итоговой целью преподавания социально-гуманитарных наук является формирование индивида и личности, отвечающих запросам современности.

В настоящее время, когда деформируются прежние устои общества, а новые еще только оформляются, представляя из себя хаотическую, противоречивую совокупность политических взглядов, социальных и индивидуальных установок, моральных позиций, будущие специалисты нуждаются в знакомстве с исторически сложившимися общечеловеческими непреходящими ценностями и научными концепциями мирового развития, которые помогут им сформировать собственные мировоззрения, убеждения, позиции. Если не определиться сегодня в главных ориентирах и не научиться их доносить до студентов, то существует опасность сменить крайности идеологизации на крайности прагматизма, который формируется личностью в результате поспешного ментального освоения близких и дальних реалий с целью найти себе экологическую нишу, определиться и преуспеть в жизни, достичь высоких вершин благосостояния.

Генезис новейших педагогических технологий, целенаправленное воплощение реалий информатизации в системе образования вызвали необходимость проведения комплексных исследований. К направлениям проведения подобных экспериментов имеют отношение: проектирование и внедрение компьютерного содействия в ходе преподавания социально-гуманитарных дисциплин; нахождение места средств информатизации (информационные технологии, телекоммуникационные средства и разнообразные формы обеспечения) в социально-гуманитарных науках; определение роли и значения педагога в координации с процессом обучения и использованием компьютерной поддержки; необходимость выявления соотношения компьютерного обучения и других видов обучения; использование активных методов и способов обучения, разработка методов анализа педагогических экспериментов.

Трансформация системы образования на современном этапе обусловлена ориентацией на фундаментализацию и непрерывное профессиональное образование, на максимальное удовлетворение образовательных потребностей личности, требований социума и рынка труда. Это в свою очередь, вызвало перемены целей и



значений высшего профессионального образования. Современная гуманистическая концепция образования определяет перед социально-гуманитарными науками три основные цели: выявить исходные положения науки; сгруппировать и обобщить познания, умения и навыки; содействовать раскрытию и дальнейшему развитию способностей обучающихся через реа-

лизацию первых двух целевых установок. Для выполнения отмеченных целей современное высшее профессиональное образование нуждается в разработке новейшей методологии, созданной с помощью интеграционных процессов, в которых объектом изучения являются все звенья образовательной системы в их взаимодействии с обществом и человеком.

### Литература

1. Хазова Л. В. Подходы к организации преподавания социально-гуманитарных дисциплин в негуманитарных вузах // Социально-гуманитарные знания. 2007. № 3. С. 57.
2. Янушевич И. И. Использование инновационных технологий в преподавании социально-гуманитарных дисциплин на гуманитарном факультете Белгосуниверситета [Электронный ресурс]. URL : <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> дата обращения: 26.06.2014).
3. Бедулина Г. Ф. Интерактивные методы преподавания социально-гуманитарных дисциплин [Электронный ресурс]. URL : <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> дата обращения: 26.06.2014).
4. Купрейчик Г. В. Роль социологического турнира в подготовке современного специалиста [Электронный ресурс]. URL : <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> дата обращения: 26.06.2014).
5. Материалы Интернет-конференции «Инновационные образовательные технологии в преподавании социально-гуманитарных дисциплин» [Электронный ресурс]. URL : <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> дата обращения: 26.06.2014).
6. Фоменко В. Т. Построение процесса обучения на интегративной основе. Ростов н/Д : ГИМЦ, 2004. С. 48.
7. Кравченко И. Н. Теоретико-методологические основы, эволюция и формы административного воздействия на предпринимательскую деятельность // Вестник Института Дружбы народов Кавказа. 2013. № 1(25). С. 126–129.
8. Кравченко И. Н. Социально-экономическая и национальная политика на Северном Кавказе // Вестник Института Дружбы народов Кавказа. 2013. Т. 2. № 26. С. 19.
9. Кукушин В. С. Теория и методика обучения. Ростов н/Д : Феникс, 2011. С. 128.
10. Орлов В. И. Методические основы обучения. М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2010. С. 67.
11. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. 2-е изд. М. : Педагогика, 2011. С. 96.
12. Азеев Я. И., Кравченко И. Н. Россия на пороге глобального кризиса : учеб. пособие. Ставрополь : АГРУС, 2013. С. 188.
13. Азеев Я. И., Кравченко И. Н. Проблемы современного высшего профессионального образования. М. : Педагогика, 2011. С. 96.

### References

1. Hazova L. V. Approaches to the teaching of social and humanitarian non-humanitarian disciplines in universities // Socio-humanitarian knowledge. 2007. № 3. P. 57.
2. Yanushevich I. I. The use of innovative technologies in teaching social and humanitarian disciplines Faculty of Humanities at the Belarusian State University [Electronic resource]. URL : <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> date of access: 26.06.2014).
3. Bedulin G. F. Interactive methods of teaching social and humanitarian disciplines [electronic resource]. URL: <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> date of access: 26.06.2014).
4. Kupreichik G. V. Sociological role tournament in modern specialist training [electronic resource]. URL: <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> date of access: 26.06.2014).
5. Materials Online Conference «Innovative educational technology in the teaching of social and humanities» [electronic resource]. URL: <http://www.pacademy.edu.by/public/academ.phtml?l&page=yanushevich.htm> date accessed: 26.06.2014).
6. Fomenko V. T. Construction process of learning on the basis of integrative. Rostov n/D : GIMTS, 2004. P. 48.
7. Kravchenko I. N. The theoretical-methodological bases, evolution and forms of administrative influence on entrepreneurial activity // The Bulletin of the Institute of Friendship of peoples of the Caucasus. 2013. № 1(25). P. 126–129.
8. Kravchenko I. N. Socio-economic and national policies in the Northern Caucasus // Bulletin of the Institute of Friendship of peoples of the Caucasus. 2013. Vol. 2. № 26. P. 19.
9. Kukushin V. S. Theory and methods of teaching. Rostov n/D : Phoenix, 2011. P. 128.
10. Orlov V. I. Methodological bases of teaching. M. : Information and innovation center in Marketing, 2010. P. 67.
11. Skatkin M. N. Problems of modern didactics. 2-e Izd. M. : Pedagogy, 2011. P. 96.
12. Aseev Y. I., Kravchenko I. N. Russia on the eve of the global crisis : the manual. Stavropol : AGRUS, 2013. P. 188.
13. Aseev Y. I., Kravchenko I. N. The world cri-

12. Асеев Ю. И., Кравченко И. Н. Россия накануне очередного мирового кризиса : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 188 с.
13. Асеев Ю. И., Кравченко И. Н. Мировой кризис и бизнес-сообщество России: монография. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 80 с.
14. Канц Н. А., Туфанов Е. В. Особенности преподавания гуманитарных дисциплин для инженерных специальностей // Инновационные технологии современного образования : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2013. С. 74–81.
15. Калинин С. Б., Малютина М. В. История для бакалавров. Ставрополь, 2012. С. 189.
16. Туфанов Е. В., Канц Н. А. К проблеме преподавания философии в рамках системы дистанционного обучения // Социально-гуманитарные знания : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2012. № 9. С. 82–86.
17. Калинин С. Б. Формирование и развитие научного пространства в республиках Северного Кавказа и на Ставрополье (1918–1940 гг.) : дис. ... д-ра ист. наук. Ставрополь, 2006. С. 196.
18. Гузынин Н. Г. Унитаризм и федерализм как тенденции эволюции российской государственности // Российская государственность: история и современность : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2012. С. 20–22.
19. Калинин С. Б. Факторы становления и развития российской государственности // Российская государственность : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2012. С. 3–7.
20. Гузынин Н. Г. Проблема «прописки» консерватизма в политической истории России. // Конфликтология. 2011. № 4. С. 36–43.
21. Трухачев В. И. Опыт применения технологии e-learning в системе аграрного образования // Высшее образование в России. 2009. № 11. С. 75–80.
- sis and the business community of Russia : monograph. Stavropol : AGRUS, 2013. P. 80.
14. Kanz N. A., Tufanov E. V. teaching humanitarian subjects for engineering // The Innovative technology of modern education : Sb. tr. nauch. conf. Stavropol, 2013. P. 74–81.
15. Kalinchenko S. B., Malyutina M. V. History for bachelors // Stavropol, 2012. P. 189.
16. Tufanov E. V., Kanz N. A. To the problem of teaching of philosophy in the framework of the system of distance education // Social and humanitarian knowledge : Sb. tr. nauch. conf. Stavropol, 2012. № 9. P. 82–86.
17. Kalinchenko S. B. Formation and development of scientific space in republics of the North Caucasus and Stavropol (1918–1940) : dis. ... Prof. East. of Sciences. Stavropol, 2006. P. 196.
18. Gusynin N. G. Unitarism and federalism as the trends of evolution of the Russian statehood // Russian statehood: history and modernity : Sb. tr. nauch. conf. Stavropol, 2012. P. 20–22.
19. Kalinchenko S. B. Factors of formation and development of Russian statehood // Russian statehood : Sb. tr. nauch. conf. Stavropol, 2012. P. 3–7.
20. Gusynin N. G. Problem of «registration» of conservatism in the political history of Russia // Conflictology. 2011. №4. P. 36–43.
21. Trukhachev V. I. Experience of using e-learning technologies in the system of agricultural education // Higher education in Russia. 2009. № 11. P. 75–80.

УДК 9.93

Тарасенко И. Р., Марченко А. А., Тарасов П. В.

Tarasenko I. R., Marchenko A. A., Tarasov P. V.

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ

### SCIENTIFIC AND PRACTICAL ASPECTS OF ORGANIZATION OF PHYSICAL EDUCATION STUDENTS BASED ELECTIVE COURSES

В программе для высших учебных заведений делается акцент на свободу выбора студентами деятельности и самостоятельной стратегии общекультурной подготовки. Выбор специализации существенно влияет на отношение студентов к физической культуре вообще и к занятиям физическими упражнениями в частности. Свобода в выборе специализации может являться одним из педагогических условий повышения интереса студентов к физической культуре. Включение элективных курсов в организацию занятий физической культурой позволит решить задачи удовлетворения интересов и потребностей студентов в области физической культуры.

**Ключевые слова:** мотивы, потребности, интересы, свобода выбора, элективный курс.

The program for higher education lays stress on students' freedom of choice and self-strategy of common cultural training. The choice of specialization significantly affects students' attitudes toward the physical education in general and physical exercises in particular. The freedom in the choice of specialization may be one of the pedagogical conditions for increasing of students' interests in physical education. The inclusion of elective courses in physical training organization will solve the problem of satisfying the interests and needs of students in the field of physical culture.

**Key words:** motives, needs, interests, freedom of choice, elective course.

**Тарасенко Ивета Рудольфовна** – кандидат педагогических наук, кафедра физического воспитания и спорта Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь

**Tarasenko Iveta Rudolfovna** – Ph.D. in Pedagogical Sciences, Department of Physical Education and Sport Stavropol State Agricultural University, Stavropol

**Марченко Александр Алексеевич** – кандидат социологических наук, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь

**Alexander Marchenko Aleksevich** – PhD in Sociology, Head of Department of Physical Education and Sports Stavropol State Agricultural University, Stavropol

**Тарасов Павел Викторович** – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физического воспитания и спорта Ставропольский государственный аграрный университет, г. Ставрополь

**Tarasov Pavel Viktorovich** – Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Stavropol State Agricultural University, Stavropol

**Т**радиционные занятия по физической культуре, когда основным направлением учебного процесса было совершенствование физических качеств, уже не удовлетворяют современным требованиям социального заказа. Программы высших учебных заведений делают акцент на свободу выбора студентами вида деятельности и самостоятельной стратегии общекультурной подготовки. Она включает в себя два взаимосвязанных компонента: обязательный (базовый) и вариативный, опирающийся на базовый, в котором учитывается индивидуальность студента, его потребности, мотивы и интересы. Элективные курсы, разработанные по разнообразным направлениям и содержанию не должны исключать обязательные (федеральные) компоненты примерной учебной программы по дисциплине физическая культура и нарушать действующую инструкцию по организации и содержанию работы кафедр

физического воспитания высших учебных заведений. В связи с этим в новой программе для высших учебных заведений акцентируется внимание на свободе выбора студентами физкультурной деятельности и самостоятельной стратегии общекультурной подготовки [10, с. 5].

Целесообразны элективные курсы по физической культуре и с позиции гуманизации процесса образования, так как дают право выбора студентом того пути образования, который наиболее отвечает его склонностям, способностям и возможностям для сочетания личных интересов с государственными, а государственных с общественными [8, с. 45].

Между тем, изучение состояния физической культуры и путей ее совершенствования в условиях высшей школы говорит о том, что наибольшей проблемой является удовлетворение физкультурно-спортивных интересов и потребностей студенческой молодежи. На сегодняшний день решение этой проблемы должно

рассматриваться в плане современных концептуальных представлений о теории физической культуры личности и о технологиях ее формирования как целевой сущности этого процесса. Более того, вопросы удовлетворения индивидуальных запросов личности в сфере физической культуры требуют своего неотложного изучения в условиях многоуровневой системы высшего образования. При этом особое место должно занимать исследование причинно-следственных связей, определяющих устойчивость и зависимость мотивов студентов от их склонностей к определенной спортивной специализации [10, с. 8].

Активность студентов на занятиях физической культурой во многом зависит от степени удовлетворенности этими занятиями и в большей степени связана с мотивами посещения занятий физической культурой [1, с. 92].

Мотив – осознаваемая причина, побуждающая личность к действиям и поступкам. Мотивом приобщения к занятиям физической культурой служит осознание необходимости оздоровления организма (ценностная ориентация) средствами физической культуры [6, с. 164].

Потребности в физической культуре – важная побудительная, направляющая и регулирующая сила поведения личности. Они включают: потребность в физических упражнениях и нагрузках; в общении и контактах; проведении досуга в кругу друзей; в спортивных играх, развлечениях, отдыхе, в получении положительных эмоций; в самоутверждении; в эстетическом наслаждении; в улучшении качества физкультурно-спортивных занятий. Потребности тесно связаны с эмоциями – переживаниями, ощущениями приятного и неприятного, удовольствия или неудовольствия. В плане потребности процесс физической культуры должен направляться на удовлетворение желания физкультурной деятельности, состояния реакции личности на внешние и внутренние стимулы, направленные на достижение полезного результата. Потребности и мотивы могут иметь самый разнообразный спектр: социальный, профессиональный, личностный, физиологический, безопасности, в социальных связях, самоуважении, самоактуализации [2, с. 12].

Самоопределение студентов в физкультурно-спортивной деятельности рассматривается как системный процесс, осуществляемый поэтапно, с профессионально-творческой направленностью. Психолого-педагогический механизм самоопределения заключается в познании индивидуальности студента и создании таких ситуаций в процессе обучения, которые обеспечили бы самостоятельность студента в принятии решения [5, с. 43].

Проведенные в 2013 году в Ставропольском государственном аграрном университете исследования показали, что ведущими внутренними мотивами, определяющими основу интереса студентов к занятиям физической

культурой в рамках учебного расписания, являются следующие:

- процессуальные мотивы (нравится процесс занятий; нравится преподаватель; нравятся условия занятий, отношения и взаимодействия с товарищами, с преподавателем во время занятий) – у 59,7 % обследованных;
- социально значимые мотивы (желание быть здоровым, готовым к жизни, к профессиональной деятельности, к военной службе) – 23,6 % опрошенных;
- оценочные (зачетные) мотивы – у 43 % студентов;
- результативные мотивы (желание добиться более высоких результатов в обучении, развитии двигательных навыков и качеств, желание выполнить норматив спортивного разряда) – у 9,2 % студентов.

Проведенное анкетирование студентов первых курсов показало, что физическая культура, являясь одной из социальных ценностей, выполняет не только функцию физической подготовки молодого человека, но и выступает как важный компонент культуры образа жизни студенческой молодежи и общества в целом, и поэтому в значительной мере она становится предпосылкой развития культуры нравственной, эстетической и проявления индивидуальности и тем самым вносит свой вклад в формирование целостной личности молодого специалиста.

Проведенное социологическое исследование свидетельствует о том, что выбор специализации существенно влияет на отношение студентов как к физической культуре в целом, так и к занятиям физическими упражнениями в частности. Свобода в выборе специализации может стать одним из педагогических условий повышения осознанного интереса студентов к занятиям физической культурой [3, с. 15].

Одним из важнейших направлений в работе кафедр физического воспитания должно быть методически грамотное исследование интересов и мотивов студентов к занятиям физкультурно-оздоровительной деятельностью, так как в процессе формирования физической культуры личности осуществляется воздействие не только на ее биологическую основу, но и на биосоциальную целостность.

Совокупность установок личности в сфере культуры и смысловые отношения к ней можно представить как физкультурную индивидуальность личности, которая приобретает в процессе воспитания, образования и обеспечивает ориентировку в многообразии ценностей физической культуры, воплощается через деятельность и оценивается в уровнях физической культуры личности [7, с. 16].

В связи с вышеизложенным, эффективность внедрения элективных курсов в учебно-воспитательном процессе студентов по физической культуре теоретически очевидна.



Во-первых, при его использовании предполагается реализация физкультурно-спортивных интересов и потребностей студенческой молодежи, а следовательно, должна повышаться ее физкультурная активность, посещаемость занятий, степень включенности в физическое самосовершенствование, а в итоге и уровень физкультурно-спортивной образованности; во-вторых, интересы и потребности студентов могут быть адекватны узкой специализации преподавателя, что, несомненно, должно обеспечить продуктивность взаимодействия субъектов образовательного процесса и существенно повысить качество результата; в-третьих, использование элективных курсов, выбор студентами одного из видов спорта для своих занятий, физического совершенствования отвечает сегодня современным тенденциям развития физической культуры и спорта в системе образования; в-четвертых,

посредством организации элективных курсов можно решать как физкультурно-спортивные, так и физкультурно-оздоровительные задачи физического воспитания студентов, применяя традиционные и нетрадиционные системы.

Для удовлетворения интересов и желаний студенческой молодежи необходимо делать акцент на свободу выбора студентами физкультурной деятельности и самостоятельной стратегии общекультурной подготовки. Включение элективных курсов в организацию занятий физической культурой позволит решить задачи удовлетворения интересов и потребностей студентов с активизацией их физкультурно-спортивного саморазвития и самосовершенствования, а так же способствует созданию благоприятных условий и морально-психологического климата на занятиях [9, с. 12].

### Литература

1. Еделева Е. Г. Мотивы занятий физической культурой у студентов педагогических факультетов // Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы : материалы V Межуниверситетской конф. М., 1998. С. 91–93.
2. Котло С. А. Единство обязательной и элективной форм организации занятий как условие стимулирования физкультурно-спортивной активности студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь, 2011. 24 с.
3. Леготкина Л. Р. Формирование профессиональных и личностных качеств специалистов-переводчиков средствами физической культуры : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2005. 24 с.
4. Остапенко Н. С., Воропаев В. И. Организация и функционирование элективных курсов по дисциплине «Физическая культура» в агроуниверситете // Проблемы физической культуры и спорта в высших учебных заведениях : материалы первой межрегиональной науч.-метод. конф. Ростов-н/Д, 2001. С. 20–22.
5. Осыченко М. В., Скрипкин В. С. Интегративный подход в организации учебных занятий по физической культуре // Наука-парк. 2014. № 1(20). Январь-февраль. С. 41–44.
6. Пакин А. П. К вопросу о мотивации физкультурно-спортивной деятельности студента // IV Межуниверситетская науч.-метод. конф. «Организация и методика учебного процесса, физкультурно-оздоровительной и спортивной работы» : тезисы докладов. Краснодар, 1996. С. 164–165.
7. Тарасенко И. Р., Марченко А. А., Тарасов П. В., Тарасова О. Ю. Технология формирования социально-духовных ценно-

### References

1. Edeleva E. G. Motives for physical training of the students of pedagogical faculties // Organization and methods of the educational process, physical culture and sports activities : materials in Mezuniversitetskoy konf. M., 1998. P. 91–93.
2. Kotlo S. A. Unity mandatory and elective forms of organization as a condition of employment incentive sports and sports activities of students : author. dis. ... candidate ped. science. Stavropol, 2011. 24 p.
3. Legotkina L. R. Formation of professional and personal qualities of professional translators by means of physical culture : author. dis. ... candidate. ped. science. Ekaterinburg, 2005. 24 p.
4. Ostapenko N. S., Voropaev V. I. The organization and functioning of elective courses on the subject «physical culture» in agrouniversiteta // Problems of physical culture and sports in higher education : Proceedings of the first inter-regional scientific-method. conf. Rostov n/D, 2001. P. 20–22.
5. Osychenko M. V., Skripkin V. S. Integrative approach to the organization of training sessions for Physical Culture // Science Park. 2014. № 1(20). January-February. P. 41–44.
6. Pakin A. P. On the question of motivation of sports activity the student // IV Interuniversity scientific-method. conf. «The organization and methods of the educational process, physical culture and sports activities : abstracts. Krasnodar, 1996. P. 164–165.
7. Tarasenko I. R., Marchenko A. A., Tarasov P. V., Tarasova O. J. Tehnologiya formation of social and spiritual values by means of physical culture in the process of training students // Theory and Practice of Physical Culture. 2013. № 9. P. 26–30.



- стей средствами физической культуры в процессе профессиональной подготовки студенческой молодежи // Теория и практика физической культуры. № 9. 2013. С. 26–30.
8. Тарасенко И. Р. Гуманизация педагогического процесса физического воспитания студенческой молодежи // Наука-парк 2014. № 1(20). Январь-февраль. С. 44–48.
  9. Тарасов П. В., Марченко А. А. Тенденции внедрения информационных технологий в учебный процесс по физической культуре в вузе // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 1 (5). С. 11–13.
  10. Шлейхер С. С. Организационно-педагогические особенности обеспечения вариативного курса по плаванию в системе физического воспитания студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ставрополь, 2005. 24 с.
  8. Tarasenko I. R. Humanization of the pedagogical process of physical education students // Science Park. 2014. № 1 (20). January-February. P. 44–48.
  9. Tarasov I. R., Marchenko A. A. Trends of information technologies in the learning process of physical culture in the university // Herald APK Stavropol. 2012. № 1 (5). P. 11–13.
  10. Schleicher S. S. Organizational and pedagogical features ensure variativnogo course swimming in the physical education students : author. dis. ... cand. ped. science. Stavropol, 2005. 24 p.

**ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТИК АПК СТАВРОПОЛЯ»**

1. К публикации принимаются статьи по проблемам растениеводства, ветеринарии, животноводства, агроинженерии, экономики сельского хозяйства, имеющие научно-практический интерес для специалистов АПК.
2. Если авторские права принадлежат организации, финансирующей работу, необходимо предоставить письменное разрешение данной организации.
3. Следует указать направление статьи: научная или практическая.
4. На каждую статью предоставить рецензию ведущего ученого вуза. Редакция направляет материалы на дополнительное рецензирование.
5. Статья предоставляется в электронном (в формате Word) и печатном виде (в 2 экземплярах), без рукописных вставок, на одной стороне листа А4 формата. Последний лист должен быть подписан всеми авторами. Объем статьи, включая приложения, не должен превышать 10 страниц. Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, гарнитура – Times New Roman.
6. Структура представляемого материала: УДК, на русском и английском языках фамилии и инициалы авторов, заголовки статьи, аннотация и ключевые слова, сведения об авторах, телефон, E-mail, собственно текст (на русском языке), список использованных источников.
7. Таблицы представляются в формате Word, формулы – в стандартном редакторе формул Word, структурные химические – в ISIS / Draw или сканированные (с разрешением не менее 300 dpi).
8. Рисунки, чертежи и фотографии, графики (только черно-белые) – в электронном виде в формате JPG, TIF или GIF (с разрешением не менее 300 dpi) с соответствующими подписями, а также в тексте статьи, предоставленной в печатном варианте. Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы.
9. Единицы измерений, приводимые в статье, должны соответствовать ГОСТ 8.417–2002 ГСИ «Единицы величин».
10. Сокращения терминов и выражений должны приводиться в соответствии с правилами русского языка, а в случаях, отличных от нормированных, только после упоминания в тексте полного их значения [например, лактатдегидрогеназа (ЛДГ)...].
11. Литература к статье оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008. Рекомендуется указывать не более 3 авторов. В тексте обязательны ссылки на источники из списка [например, [5, с. 24] или (Иванов, 2008, с. 17)], оформленного в последовательности, соответствующей расположению библиографических ссылок в тексте.

**Литература (образец)**

1. Агафонова Н. Н., Богачева Т. В., Глушкова Л. И. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. Г. Калпина; М-во общ. и проф. образования РФ, Моск. гос. юрид. акад. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Юрист, 2002. 542 с.
2. Российская Федерация. Законы. Об образовании : федер. закон от 10.07.1992 № 3266-1 (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2012). Доступ из СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 16.01.2012).
3. Российская Федерация. Президент (2008 – ; Д. А. Медведев). О создании федеральных университетов в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах : указ Президента Рос. Федерации от 21 октября 2009 г. № 1172 // Собр. зак-ва РФ. 2009. № 43. Ст. 5048.
4. Соколов Я. В., Пятов М. Л. Управленческий учет: как его понимать // Бух. учет. 2003. № 7. С. 53–55.
5. Сведения о состоянии окружающей среды Ставропольского края // Экологический раздел сайта ГПНТБ России. URL: [http://ecology.gpntb.ru/ecolibworld/project/regions\\_russia/north\\_caucasus/stavropol/](http://ecology.gpntb.ru/ecolibworld/project/regions_russia/north_caucasus/stavropol/) (дата обращения: 16.01.2012).
6. Экологическое образование, воспитание и просвещение как основа формирования мировоззрения нового поколения / И. О. Лысенко, Н. И. Корнилов, С. В. Окрут и др. // Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу : сб. науч. тр. по материалам 75-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 марта 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011. С. 97–102.
12. Материалы, присланные в полном объеме по электронной почте, по договоренности с редакцией, дублировать на бумажных носителях не обязательно.
13. Статьи авторам не возвращаются.
14. Публикация статей аспирантов осуществляется на бесплатной основе.
15. Наш адрес: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12. E-mail: [www.vapk26.ru](http://www.vapk26.ru).

*Публикуется в авторской редакции*

Заведующий издательским отделом **А. В. Андреев**  
Техническое редактирование и верстка **Н. И. Чигиной, М. Н. Рязановой**

Подписано в печать 15.09.2014. Формат 60х84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 42. Тираж 300 экз. Заказ № 333.

*Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000*

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,  
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.  
Тел/факс: (8652) 35-06-94. E-mail: [agrus2007@mail.ru](mailto:agrus2007@mail.ru); <http://agrus.stgau.ru>.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.