

Подписной индекс 83308.

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

Включен в реферативную базу данных AGRIS

Subscription index 83308.

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

Included in AGRIS abstract database

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 г., ежеквартально

# № 3(19), 2015



### Учредитель

ФГБОУ ВПО  
«Ставропольский  
государственный  
аграрный университет»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Председатель редакционной коллегии

ТРУХАЧЕВ В. И. ректор Ставропольского государственного аграрного университета, член-корреспондент РАН, 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,

профессор, академик РАН  
КРАСНОВ И. Н. доктор технических наук, профессор  
КРЫЛАТЫХ Э. Н. доктор экономических наук, профессор, академик РАН

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,

профессор, член-корреспондент РАН  
МОРОЗ В. А. доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

МОРОЗОВ В. Ю. кандидат ветеринарных наук, доцент

(зам. председателя редколлегии)

НИКИТЕНКО Г. В. доктор технических наук, доцент  
ОЖЕРЕДОВА Н. А. доктор ветеринарных наук, доцент

ПЕНЧУКОВ В. М. доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

ПЕТРОВА Л. Н. доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

ПЕТЕНКО А. И. доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ПРОХОРЕНКО П. Н. доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

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,

профессор, академик РАН

ТАРАСОВА С. И. доктор педагогических наук, профессор  
ХОХЛОВА Е. В. кандидат педагогических наук, доцент

## 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 RAS, 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 of the Russian Academy of Sciences

KRASNOV I. N. Doctor of Technical Sciences, Professor  
KRYLATYKH E. N. Doctor of Economics, Professor, Member of the Russian Academy of 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, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

МОРОЗ В. А. Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences  
Ph. D. in Veterinary Sciences, Docent

МОРОЗОВ В. Ю. (vice-chairman of editorial board)

НИКИТЕНКО Г. В. Doctor of Technical Sciences, Docent  
ОЖЕРЕДОВА Н. А. Doctor of Veterinary Sciences, Docent

ПЕНЧУКОВ В. М. Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences

ПЕТРОВА Л. Н. Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences

ПЕТЕНКО А. И. Doctor of Agriculture, Professor  
ПРОХОРЕНКО П. Н. Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences

РУДЕНКО Н. Е. Doctor of Technical Sciences, Professor  
САНИН А. К. Managing Director of Publishing Center «АГРУС»

СКЛЯРОВ И. Ю. Doctor of Economics, Professor  
СЫЧЕВ В. Г. Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Sciences

ТАРАСОВА С. И. Doctor of Pedagogic Sciences, Professor  
ХОХЛОВА Е. В. 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****CONTENTS****АГРОИНЖЕНЕРИЯ****AGROENGINEERING**

- Трухачев В. И., Есаулко А. Н., Дорожко Г. Р.  
**ПАМЯТИ УЧЕНОГО –  
ПЕНЧУКОВА ВИКТОРА МАКАРОВИЧА,  
АКАДЕМИКА РАН, ДОКТОРА С.-Х. НАУК, ПРОФЕССОРА** 7
- Авдеева В. Н., Безгина Ю. А.  
**ПРИМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ  
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА** 9
- Борисенко А. А. (мл.), Сарычева Л. А.,  
Кокоева В. С., Борисенко А. А.  
**РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ  
АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ** 13
- Будкевич Р. О., Чаликова А. В.,  
Емельянов С. А., Слусарев Г. В.  
**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ГИДРОЛИЗАТОВ  
СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА, ПОЛУЧЕННЫХ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТА ПЕПСИНА** 18
- Васильев С. А., Максимов И. И., Алексеев В. В.  
**МЕТОДИКА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ  
ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
НАПРАВЛЕНИЯ СТОКА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ  
В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ** 22
- Дорожко С. В.  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ  
СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ОДНОФАЗНОГО  
ТРАНСФОРМАТОРА С НЕНАГРУЖЕННОЙ ТРЕТЬЕЙ  
ОБМОТКОЙ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ** 27
- Знаменский Д. В., Землянушнова Н. Ю.  
**К ТЕОРИИ УПРОЧНЕНИЯ ПРУЖИН  
ПО ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ВИТКОВ** 31
- Кильчукова О. Х., Фиапшев А. Г.,  
Хамоков М. М., Темукуев Б. Б.  
**РАСЧЕТ ТЕПЛООБМЕННОГО УСТРОЙСТВА  
БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ** 36
- Кузьминов В. И.  
**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ  
КАЧЕСТВА СЕМЯН КУКУРУЗЫ** 41
- Купин Г. А., Викторова Е. П., Алёшин В. Н.,  
Михайлюта Л. В.  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО  
ПОЛЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ  
ОБСЕМЕННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ  
В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ** 46
- Палий А. П.  
**ИННОВАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИИ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ  
СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ** 51
- Хныкина А. Г., Рубцова Е. И., Копылова О. С.,  
Хайновский В. И.  
**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ  
АКТИВАТОРА ИМПУЛЬСНОГО  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ** 55
- Avdeeva V. N., Bezgina J. A.  
**APPLICATION BIOPHYSICAL FACTORS IN THE  
TECHNOLOGICAL PROCESS OF STORAGE GRAIN**
- Borisenko A. A. Jr, Sarycheva L. A.,  
Kokoeva V. S., Borisenko A. A.  
**THE REGULATION OF THE PROTEOLYTIC  
ACTIVITY OF ENZYMES FOR  
THEIR EFFECTIVE USE IN THE MEAT  
INDUSTRY**
- Budkevich R. O., Chalikova A. V.,  
Emelyanov S. A., Slusarev G. V.  
**ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WHEY PROTEIN  
HYDROLYZATE OF MILK WITH USE OF THE  
ENZYME PEPSIN**
- Vasiliev S. A., Maksimov I. I., Alekseev V. V.  
**METHOD AND APPARATUS FOR PROFILING  
THE SURFACE OF THE SOIL  
AND DETERMINE THE DIRECTION OF RUNOFF  
TO PRECIPITATION FIELD**
- Dorozhko S. V.  
**THE DEFINITION OF THE PARAMETERS OF THE  
ELEMENTS OF THE EQUIVALENT CIRCUIT OF SINGLE-  
PHASE TRANSFORMER WINDING UNLOADED IN A THIRD  
OPERATING MODE**
- Znamensky D. V., Zemlyanushnova N. Y.  
**TO THE THEORY OF HARDENING SPRINGS ALONG THE  
INNER SURFACE OF COIL**
- Kilchukova O. H, Fiapshv A.G., Kapov S.N.,  
Hamokov M. M, Temukuev B. B.  
**CALCULATION HEAT EXCHANGER OF THE DEVICE OF  
BIOGAS INSTALLATION**
- Kuzminov V. I.  
**QUALITY CONTROL  
CORN SEEDS**
- Kupin G. A., Victorova E. P., Aleshin V. N.,  
Mihailuta L. V.  
**RESEARCH OF INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC  
FIELD ON VARIATION OF MICROBIOLOGICAL  
CONTAMINATION OF CARROT ROOTS  
IN THE PROCESS OF STORING**
- Paliy A. P.  
**INNOVATIONS IN THE STUDY  
OF USE PROPERTIES LINERS  
MILKING MACHINE**
- Khnikina A. G., Rubtsova E. I., Kopylova O. S.,  
Khainovsky V. I.  
**ELECTRIC AND MECHANICAL  
PARAMETERS OF ACTIVATOR  
OF IMPULSIVEELECTRIC-FIELD**

**ВЕТЕРИНАРИЯ**

Абакин С. С., Красовская Т. Л., Суржилова Е. С.,  
Оробец В. А., Чалченко А. Б.

**ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ  
ВИРУСА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА,  
ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО В ПОПУЛЯЦИИ ЖИВОТНЫХ  
В РЕГИОНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА  
(СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)** 60

Балтухаева Т. А., Распутина О. В.,  
Мельцов И. В., Хажинова А. В.

**АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПАТОЛОГИИ И ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ  
В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ** 65

Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А.

**АКАРОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ЮГЕ  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ** 69

Тарасенко Т. Н., Малинин М. Л., Габалов К. П.,  
Волкова М. В., Фролов В. В.

**ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ  
НА РОСТ PSEUDOMONAS AERUGINOSA  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА ЖИВОТНЫХ** 73

**ЖИВОТНОВОДСТВО**

Абилов Б. Т., Епимахова Е. Э., Пашкова Л. А.  
**ВЛИЯНИЕ «ЛАКТОВИТ-Н» НА ПОКАЗАТЕЛИ  
ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ БРОЙЛЕРОВ** 79

Храмцов А. Г., Вобликова Т. В., Котова В. Ю., Ионова Н. О.  
**МОЛОКО КОЗ, КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ  
ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ** 82

Гальцев Ю. И., Лакота Е. А.

**СЕЛЕКЦИЯ МЕРИНОСОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ** 89

Джунельбаев Е. Т.

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ КРУПНОЙ  
БЕЛОЙ ПОРОДЫ ПОВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ  
ПРИ МЕЖЛИНЕЙНОМ ПОДБОРЕ** 92

Дунина В. А., Куренкова Н. С.

**ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПРИ КРОССИРОВАНИИ  
ЛИНИЙ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ  
СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ** 96

Казарян Р. В., Фабрицкая А. А., Мирошниченко П. В.  
**ВЛИЯНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ  
ДОБАВКИ «ТЕТРА+» НА УЛУЧШЕНИЕ  
ПРИЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ КУР  
И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ** 100

Кульмакова Н. И., Леонтьев Л. Б.

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС  
В РАЦИОНЕ ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК** 104

Осокина А. С., Непейвода С. Н., Колбина Л. М.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
В КОРМЛЕНИИ ГУСЕНИЦ GALLERIA MELLONELLA** 108

Погодаев В. А., Пешков А. Д., Хворостян Р. В.

**ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ  
ОРГАНИЗМА ПОДСВИНКОВ РАЗЛИЧНОЙ КРОВНОСТИ  
ПО ПОРОДАМ СМ-1 И ЛАНДРАС** 113

**VETERINARY**

Abakin S. S., Krasovskaya T. L., Surzhikova E. S.,  
Orobets V. A., Chalchenko A. B.

**THE STUDY OF GENOTYPIC DIVERSITY  
OF LEUKEMIA VIRUS IN CATTLE CIRCULATING  
IN ANIMAL POPULATION IN THE REGION  
OF THE NORTH CAUCASUS  
(STAVROPOL TERRITORY)** 60

Baltuhaeva T. A., Rasputina O. V.,  
Meltsov I. V., Khazhinova A. V.

**OBSTETRICAL-GYNECOLOGICAL  
PATHOLOGIES AND REASONS OF BARREN  
COWS IN THE IRKUTSK REGION** 65

Glazunov Yu. V., Glazunova L. A.

**ACAROLOGIA THE SITUATION IN THE SOUTH OF THE  
TYUMEN REGION** 69

Tarassenko T. N., Malinin M. L., Gabalov C. P.,  
Volkova M. V., Frolov V. V.

**THE INFLUENCE OF ENZYMES IN THE BLOOD PLASMA  
ON THE GROWTH PSEUDOMONAS AERUGINOSA IN  
DEPENDING ON THE SEX OF ANIMALS** 73

**ANIMAL AGRICULTURE**

Abilov B. T., Epimahova E. E., Pashkova L. A.  
**INFLUENCE «LAKTOVIT-N» ON PARAMETERS  
OF NATURAL RESISTANCE OF BROILER** 79

Hramtsov A. G., Voblikova T. V., Kotova V. Y., Ionova N. O.  
**MILK OF GOATS AS AN ADDITIONAL  
SOURCE MATERIALS FOR ALTERNATIVE  
TECHNOLOGIES OF FOOD PRODUCTS** 82

Galtsev Yu. I., Lakota E. A.

**BREEDING MERINO STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION** 89

Dzhunelbayev E. T.

**PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS OF LARGE  
WHITE BREED OF VOLGA REGION POPULATION  
AT INTERLINEAR SELECTION** 92

Dunina V. A., Kurenkova N. S.

**EFFECT OF HETEROSIS UNDER CROSSING  
IN LINE TO INCREASE PRODUCTIVITY  
OF LARGE WHITE PIG BREED** 96

Kazaryan R. V., Fabritskaya A. A., Miroshnichenko P. V.  
**THE IMPACT OF INNOVATIVE FEED ADDITIVES  
«TETRA+» ON THE LIFETIME IMPROVEMENT  
OF THE HEALTH STATUS OF CHICKENS  
AND THEIR PRODUCTIVITY** 100

Kulmakova N. I., Leontiev L. B.

**BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEXES  
IN LACTATING SOWS RATION** 104

Osokina A. S., Nepeyvoda S. N., Kolbina L. M.

**THE USING OF MEDICINAL PLANTS  
IN FEEDING LARVAE OF GALLERIA MELLONELLA** 108

Pogodaev V. A., Peshkov A. D., Hvorostyan R. V.

**HUMORAL FACTORS OF RESISTANCE  
OF THE ORGANISM GILT DIFFERENT KROVNOSTI  
BY SPECIES SM-1 AND LANDRACE** 113

Шкуратова Г. М., Солощенко В. А.

**ПОСЛЕДСТВО РАЗНЫХ СПОСОБОВ СКАРМЛИВАНИЯ  
НЕТЕЛЯМ ЦЕОЛИТА ШИВЫРТУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВЕННЫЙ  
СОСТАВ МОЛОКА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ  
СПОСОБНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ** 117

Shkuratova G. M., Solochenko V. A.

**RESIDUAL ACTION OF DIFFERENT METHODS FEEDING  
HEIFERS OF ZEOLITE OF SHIVYRTUYSKY DEPOSIT  
ON MILK-YIELD, QUALITATIVE ANALYSIS  
OF MILK AND REPRODUCTIVE ABILITY  
COW-HEIFERS BLACK – AND – WHITE BREED**

**НАУКИ О ЗЕМЛЕ****GEOSCIENCES**

Дзюин Г. П., Дзюин А. Г.

**ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ НА КОЭФФИЦИЕНТЫ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ  
КУЛЬТУРАМИ СЕВООБОРОТА** 121

Dzyuin G. P., Dzyuin A. G.

**THE INFLUENCE BIOLOGICAL RESOURCES  
ON THE COEFFICIENTS OF NUTRIENT  
USE BY CROPS IN CROP ROTATION**

Солдатова И. Э., Солдатов Э. Д., Абаев А. А.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЗЛАКОВО-БОБОВОГО ТРАВСТОЯ  
ПОД ДЕЙСТВИЕМ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ  
СИСТЕМ ВЕДЕНИЯ ГОРНОГО ЛУГОПАСТИЩНОГО  
ХОЗЯЙСТВА РСО-АЛАНИЯ** 126

Soldatova I. E., Soldatov E. D., Abaev A. A.

**THE FORMATION OF CEREAL-LEGUME HERBAGE UNDER  
THE INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING SYSTEMS OF  
MOUNTAIN MEADOW PASTURES AGRICULTURE OF NORTH  
OSSETIA-ALANIA**

**РАСТЕНИЕВОДСТВО****CROP PRODUCTION**

Басиев С. С., Гериева Ф. Т., Тедеева А. А.

**КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ  
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ** 130

Basiev S. S., Gerieva F. T., Tedeeva A. A.

**THE QUALITY OF POTATOES  
USED FOR INDUSTRIAL PROCESSING**

Бойко Н. И., Пискарев В. В., Тимофеев А. А.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ  
ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В КОНТРАСТНЫХ  
ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ** 135

Boyko N. I., Piskarev V. V., Timofeev A. A.

**FEATURES OF FORMATION OF SOFT SPRING  
WHEAT YIELDS IN THE CONTRASTING WEATHER  
CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OB REGION**

Гериева Ф. Т., Басиев С. С., Абаев А. А.

**СПОСОБЫ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ  
КЛУБНЕВОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ  
В УСЛОВИЯХ РСО-АЛАНИЯ** 142

Gerieva F. T., Basiev S. S., Abaev A. A.

**WAYS OF THE ACCELERATED REPRODUCTION  
OF TUBEROUS MATERIAL OF POTATOES  
IN THE CONDITIONS OF NORTH OSSETIA-ALANIA**

Есаулко А. Н., Селиванова М. В.,

Проскурников Ю. П., Есаулко Н. А.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СРЕДНЕСПЕЛЫХ  
ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ  
ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 146

Esaulko A. N., Selivanova M. V.,  
Proskurnikov Y. P., Esaulko N. A.

**COMPARATIVE EVALUATION  
OF MID-SEASON WHITE CABBAGE HYBRIDS UNDER  
CONDITIONS OF CHANGEABLE MOISTENING  
OF STAVROPOL TERRITORY**

Жукова М. П., Володин А. Б., Капустин С. И.,

Донец И. А., Голубь А. С.

**ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОДНОЛЕТНИХ  
ЯРОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР  
В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ** 149

Zhukova M. P., Volodin A. B., Kapustin S. I.,  
Donets I. A., Golub A. S.

**OUTLOOK ANNUAL USE  
OF SPRING FODDER CROPS IN  
FORAGE PRODUCTION**

Ильницкая Е. Т., Савчук Н. В., Макаркина М. В.

**К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИИ  
БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ВИНОГРАДА** 154

Il'nitskaya E., Savchuk N., Makarkina M.

**TOWARDS THE PROBLEM OF IDENTIFICATION  
OF CROWN GALL GRAPEVINE INFECTION**

Мамиев Д. М., Абаев А. А., Тедеева А. А., Гериева Ф. Т.

**СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ  
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОДЗОН  
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ** 158

Mamiev D. M., Abaev A. A., Tedeeva A. A., Gerieva F. T.

**CROP ROTATION SCHEMES  
FOR AGRO-CLIMATIC SUBZONES FOOTHILL  
ZONE OF NORTH OSSETIA-ALANIA**

Манукян И. Р., Абиева Т. С., Абиев В. Б.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА  
СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ  
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ** 162

Manukyan I. R., Abieva T. S., Abiev V. B.

**THE USE OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL  
OF WINTER WHEAT VARIETIES TO  
PRODUCE HIGH-QUALITY PRODUCTS**

Ненько Н. И., Сергеева Н. Н., Киселева Г. К., Сергеев Ю. И.

**ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА  
«ФУРОЛАН» НА ДИНАМИКУ МЕТАБОЛИТОВ  
В ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ** 166

Nenko N. I., Sergeeva N. N., Kiseleva G. K., Sergeev Ju. I.

**INFLUENCE OF FERTILIZERS AND REGULATOR OF GROWTH  
«FUROLAN» TO THE DYNAMICS OF METABOLITES  
IN THE LEAVES OF APPLE**

Охременко А. В. <b>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ</b> 171	Ohremenko A. V. <b>THE GROWING SEASON VARIETY SAMPLES WINTER WHEAT VIR COLLECTION ON LEACHED CHERNOZEM CENTRAL CAUCASUS</b>
Причко Т. Г., Хилько Л. А., Пестова Н. Г. <b>ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПОЛИМИКС-АГРО В МАТОЧНИКЕ ЗЕМЛЯНИКИ</b> 176	Prichko T., Hilko L., Pestova N. <b>STUDYING OF EFFICIENCY OF THE POLIMIKS-AGRO NEW COMPLEX MINERAL FERTILIZER IN UNTERINE PLANTING OF STRAWBERRY</b>
<b>ЭКОЛОГИЯ</b>	<b>ECOLOGY</b>
Маслова Л. Ф. <b>ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ПИТЬЕВЫХ РЕСУРСОВ</b> 180	Maslova L. F. <b>GLOBAL CHALLENGES AND PROSPECTS FOR THE CONSERVATION OF RESOURCES DRINKING</b>
<b>ЭКОНОМИКА</b>	<b>ECONOMICS</b>
Антонова Н. А., Маркина Е. Д., Бахматова Г. А. <b>ПУТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)</b> 184	Antonova N. A., Markina E. D., Bakhmatova G. A. <b>THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RURAL AREAS (ON THE EXAMPLE OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT)</b>
Бондаренко К. С. <b>СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНОВ С АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ</b> 189	Bondarenko K. S. <b>PROMOTING INNOVATION FOR THE OIL AND GAS SECTOR IMPROVE CONOMIC EFFICIENCY REGIONS WITH AGRICULTURAL SPECIALIZATION</b>
Зайцева И. В., Попова М. В. <b>ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА</b> 194	Zaytseva I. V., Popova M. V. <b>THE BASIC PRINCIPLES OF MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF LABOR POTENTIAL OF THE REGION</b>
Конкина В. С. <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА</b> 198	Konkina V. S. <b>IMPROVEMENT OF INFORMATION SUPPORT OF THE COST MANAGEMENT SYSTEM IN BRANCH OF DAIRY CATTLE BREEDING</b>
Кононенко А. А. <b>К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕССИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ</b> 202	Kononenko A. A. <b>TO THE QUESTION OF ELABORATION OF CONCESSION PROJEKTS TO PROMOTE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS</b>
Медведева Н. А., Фольк О. В. <b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ И КРИЗИСОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНА</b> 208	Medvedeva N. A., Folk O. V. <b>CYCLES AND CRISES PREDICTION N THE REGION AGRICULTURE</b>
Миронова О. И., Давидюк Т. В. <b>ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ АУДИТА ОПЕРАЦИЙ С ИНВЕСТИЦИОННОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ В УКРАИНЕ</b> 212	Mironova O., Davydiuk T. <b>PRACTICAL ASPECTS OF IMPROVEMENT IN METHODICS AND ORGANIZATION OF THE AUDIT OF OPERATIONS WITH INVESTMENT PROPERTY IN UKRAINE</b>
Небесский В. Д. <b>АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСКОРЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБЩЕГО ИМУЩЕСТВА В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ СУБЪЕКТОВ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА</b> 217	Nebesky V. D. <b>CURRENT ISSUES ACCELERATE CAPITAL REPAIRS OF COMMON PROPERTY IN APARTMENT BUILDINGS OF SUBJECTS OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT</b>
Лапина Е. Н., Остапенко Е. А., Шамрина С. Ю. <b>РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ И ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ</b> 223	Lapina E. N., Ostapenko E. A., Shamrina S. Y. <b>RISK MANAGEMENT AND FINANCIAL STABILITY OF COMMERCIAL BANKS</b>
Трошков А. М., Токарева Г. В. <b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЧЕЛАМИ – РАЗВЕДЧИКАМИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ</b> 229	Troshkov A. M., Tokareva G. V. <b>RESEARCH ON THE POSSIBILITY OF SCOUT BEES CONTROL BASED ON INFORMATION TECHNOLOGIES AND PHYSICAL LAWS</b>

- Трясцин М. М., Оборин М. С.  
**РОЛЬ И МЕСТО АПК В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ  
РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ)** 233
- Tryastsin M. M., Oborin M. S.  
**ROLE AND PLACE OF APC IN REGIONAL ECONOMIC  
DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF PERM REGION)**

**ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

- Груднева Е. А., Голованова Н. И.  
**АНГЛИЙСКИЙ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ** 237

- Жданов В. Г., Логачева Е. А.  
**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЛУЖБ  
ПРЕДПРИЯТИЙ** 241

- Трухачев В. И., Осыченко М. В., Скрипкин В. С.  
**ИНТЕГРАЛЬНЫЙ МЕТОД  
САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТУДЕНТОВ  
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА** 247

**ISSUES OF AGRICULTURAL EDUCATION**

- Grudeva E. A., Golovanova N. I.  
**ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES FOR TECHNOLOGICAL  
SPECIALTIES**

- Zhdanov V. G., Logacheva E. A.  
**SOLUTION OF THE OPTIMIZATION  
PROBLEMS OF THE AUTOMATED MANAGEMENT  
OF THE ACTIVITY OF THE ENERGY SERVICES  
OF THE ENTERPRISES**

- Trukhachev V. I., Osychenko M. V., Skripkin V. S.  
**INTEGRAL METHOD OF STUDENTS  
SELF IMPROVEMENT IN THE UNIVERSITY  
EDUCATIONAL ENVIRONMENT**



## Памяти ученого – ПЕНЧУКОВА Виктора Макаровича, академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора

**В**осьмого июня 2015 года ушел из жизни Пенчуков Виктор Макарович, академик РАН, доктор с.-х. наук, профессор, выдающийся ученый, блестящий руководитель, замечательный человек.

Виктор Макарович Пенчуков работал в нашем вузе более 20-ти лет. В 1974 году он был избран по конкурсу заведующим кафедрой общего земледелия Ставропольского сельскохозяйственного института. К этому времени он уже имел солидный научный и практический опыт, работал заместителем директора по науке Амурской сельскохозяйственной станции (1965–1966), заведующим кафедрой растениеводства Благовещенского сельскохозяйственного института (1966–1974).

В период работы на Дальнем Востоке под его руководством было защищено 16 кандидатских диссертаций и на основе этих исследований, в 1972 году, он сам успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.

Научные интересы Виктора Макаровича были многогранны и широки. Его, как ученого, выдающегося земледельца и растениевода, знали не только в нашей стране, но и далеко за пределами России.

Неоценим вклад академика в разработку системы «сухого» земледелия, которая была успешно применена не только в Ставропольском крае, но и в засушливых условиях России. Эта система позволила практически в два раза увеличить производство зерна и другой сельскохозяйственной продукции, стабилизировать работу агропромышленного комплекса. Работая директором Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства, он на высокий уровень поднял значимость систем земледелия в крае. За разработку и внедрение научно-обоснованных систем земледелия Виктор Макарович и большая группа ученых и практиков Ставрополя были удостоены первой премии Совета Министров СССР.

Важными периодами деятельности стали также работа на посту директора Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур.

Чрезвычайные меры были приняты по усилению фундаментальных исследований в области генетики, иммунитета, селекции подсолнечника, сои и других масличных растений. Огромный институт, в который входили Украинская (г. Запорожье), Казахская (г. Усть-Каменогорск), Донская, Армавирская, Белгородская, Сибирская опытная станции, получил новые жизненные силы, восстановил позиции, завоеванные великими учеными: академиком В. М. Пустовойтом, Е. И. Синской и другими исследователями.

Важным периодом (1990–1997 годы) жизни и научно-организационной деятельности уже академика В.М.Пенчукова стала работа на посту директора научно-исследовательского института сельского хозяйства центральных районов Нечерноземной зоны (НИИСХ ЦРНЗ).

Виктором Макаровичем приняты активные меры в обновлении научных кадров, особенно в подготовке докторов наук. Созданные условия для широких и глубоких исследований по созданию новых высокопродуктивных сортов полевых культур, разработке рациональных технологий и др. стали основанием для подготовки и защиты целого ряда кандидатских и докторских диссертаций, в их числе Б. И. Сандухадзе, Е. В. Лызлов, В. Н. Смолин, Л. А. Животков, А. А. Тороп и ряд других.

Но Ставрополье глубоко запало в душу академика и в 2001 году он возвращается на Ставрополье, где работает в качестве профессора кафедры общего и мелиоративного земледелия нашего университета. Под его руководством подготовлено 5 докторов и 30 кандидатов наук.

Под редакцией В. М. Пенчукова были изданы учебные пособия с грифами Министерства сельского хозяйства РФ: «Основы систем земледелия Ставрополя» (2005 г.). Наиболее контрастно была отражена эффективность систе-

мы сухого земледелия в монографии «Системы земледелия Ставрополя» (2011 г.). Эта монография вышла под редакцией академика РАН А. А. Жученко и члена-корреспондента РАСХН В. И. Трухачева.

Виктор Макарович Пенчуков был талантливым организатором научных исследований и их внедрения в сельскохозяйственное производство, он награжден орденом Трудового Красно-

го Знамени, медалями «За заслуги перед Ставропольским краем», «За трудовую доблесть», имеет звание «Отличник народного образования России».

Мы всегда будем помнить товарищеское отношение, доброта ко всем людям труда, скромность и честность, которые снискали Виктору Макаровичу уважение и душевное доверие как к человеку, опытному специалисту и наставнику.

**ТРУХАЧЕВ В. И.,**

доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук,  
член-корреспондент РАН, профессор ректор Ставропольского ГАУ

**ЕСАУЛКО А. Н.,**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, декан факультета агробиологии и земельных ресурсов

**ДОРОЖКО Г. Р.,**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор кафедры общего и мелиоративного земледелия

УДК 632.93

**Авдеева В. Н., Безгина Ю. А.**

Avdeeva V. N., Bezgina J. A.

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА

### APPLICATION BIOPHYSICAL FACTORS IN THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF STORAGE GRAIN

В настоящее время в современное сельское хозяйство активно внедряются новейшие достижения науки, техники и передовой практики на основе радикальных изменений производственно-экономических отношений в обществе. Изучается эффективность электрофизического воздействия на сельскохозяйственные биообъекты в технологических процессах. Электрическая энергия обладает многообразием форм проявления и видов преобразования, и способна концентрироваться и легко делиться, доступна и мгновенно передается на большие расстояния. Проведенные исследования показали, что обеззараживание зерна пшеницы электрофизическими и биологическими факторами является эффективным и с точки зрения подавления патогенной микрофлоры, и с точки зрения экологической безопасности.

**Ключевые слова:** зерно, технология хранения, качество, безопасность

At present, modern agriculture actively introducing the latest achievements of science, technology and best practices on the basis of radical changes of production and economic relations in society. We study the effectiveness of electro effects on agricultural biological objects in technological processes. Electrical energy has a variety of forms of expression and types of conversion and the ability to concentrate, and easy to share, available and instantly transmitted over long distances. Studies have shown that disinfection of wheat and electro-biological factors is effective in terms of suppressing the pathogenic microflora, and in terms of environmental safety.

**Key words:** grain, storage technology, quality, safety

**Авдеева Валентина Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент применения электрической энергии в сельском хозяйстве Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-906-496-04-72  
E-mail: Avdeeva\_VN@mail.ru

**Avdeeva Valentina Nikolaevna** – Ph.D. in Agriculture, associate professor departments of of Electrical Energy in Agriculture Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-906-496-04-72  
E-mail: Avdeeva\_VN@mail.ru

**Безгина Юлия Александровна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и защиты растений Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-905-497-71-76  
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

**Bezgina Yulia Aleksandrovna** – Ph.D. of Agriculture, associate professor departments of chemistry and plant protection Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-905-497-71-76  
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

**В настоящее время перед российскими учеными и специалистами АПК стоит важнейшая задача – повышение конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции, в том числе продукции растениеводства.**

Эту задачу необходимо решать за счет внедрения новейших достижений науки, техники и передовой практики на основе радикальных изменений производственно-экономических отношений в обществе. Особую значимость приобретает использование новых методов и средств электрофизического воздействия на сельскохозяйственные биообъекты в технологических процессах, так как электрическая энергия обладает многообразием форм проявления и видов преобразования, ей присущи особые свойства, такие как способность концентрации и легкой делимости, доступность и мгновенная передача на большие расстояния,

высокая управляемость. Кроме того, большинству электрофизических факторов присуща экологичность, что имеет немаловажное значение при производстве сельскохозяйственной продукции.

К числу электрофизических факторов относятся поле отрицательного коронного разряда (ПОКР) и озон, являющиеся объектами наших исследований. Многие современные технологии базируются на применении свойств озона, использование которых позволяет решать задачи дезинфекции, дезодорации, дезинсекции, санации, биохимического синтеза, длительного хранения продуктов, деструкции вредных кумулятивных веществ и др. Высокая эффективность применения озона отмечена при хранении картофеля, моркови, капусты, лука, винограда и яблок. Для каждого из этих видов плодовоовощной продукции разработаны рекомендуемые режимы обработки для непродолжительного, сред-

несрочного и длительного хранения. Небольшие концентрации озона (до 10 мг/м<sup>3</sup>) с успехом применяются для озонирования воздуха холодильных камер с целью увеличения срока сохранности таких продуктов, как яйца, ягоды, мясо, сливочное масло, рыба. Использование озона для обработки технологической воды, по мнению некоторых авторов, особенно перспективно, так как это позволяет не только достигнуть снижения уровня микробной обсемененности, но и обеспечивает инактивацию вредных хлорорганических соединений, присутствующих в водопроводной воде, снижает объем сточных вод и облегчает организацию систем оборотного водоснабжения. Применение озона для обработки мяса и птицы в концентрации 10–20 мг/м<sup>3</sup> позволяет увеличить допустимый срок хранения на 30,0–40,0 %. Также озон с успехом используется для обработки технологической воды в консервной промышленности. Применение озонированной воды позволяет создать эффективную, экологически чистую технологию мытья пищевой продукции перед консервированием.

И конечно, нельзя не сказать об использовании озона в зерновом производстве как для

подавления вредной микрофлоры, так и для повышения посевных качеств. Применением озонированного воздуха в зерновом производстве занимались Стародубцева Г. П., Оськин С. В., Ксёэнз Н. В., Ткачёв Р. В. и другие учёные.

В Учебно-научной испытательной лаборатории (УНИЛ) Ставропольского государственного аграрного университета нами проведены исследования по влиянию озона и комплексному воздействию озона в сочетании с физическими и биологическими факторами на патогенную инфекцию с целью снижения токсичности зерна пшеницы. Для биологической обработки зерна пшеницы выбран препарат Биофит-3, содержащий микробную массу живых культур молочнокислых бактерий и бактерий рода *Bacillus* природного происхождения. Биофит-3 рекомендован для обработки зерновых культур при закладке на хранение, технические условия препарата зарегистрированы в государственном реестре РФ.

Зерно пшеницы исследовалось на присутствие грибной инфекции до и после обеззараживания в режимах, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Режимы обработки зерна озимой пшеницы озоном и ПОКР

Режим и способ обработки	Установки	Параметры обработки
I, озон	озонатор «Гроза-1»	доза озона 28,8 г-с/м <sup>3</sup>
II, ПОКР	лабораторная установка	напряжённость поля 3,6·10 <sup>5</sup> В/м; экспозиция 70//
III, ПОКР + озон	лабораторная установка	напряжённость поля 3,6·10 <sup>5</sup> В/м; экспозиция 70//
	озонатор «Гроза-1»:	доза озона 28,8 г-с/м <sup>3</sup>
IV, препарат Биофит-3	Биофит-3	концентрация: 1:125
V, Биофит-3+озон	Биофит-3	концентрация: :125
	озонатор «Гроза-1»:	доза озона 28,8 г-с/м <sup>3</sup>
VI, Биофит-3+озон	Биофит-3	концентрация: 1:250
	озонатор «Гроза-1»:	доза озона 28,8 г-с/м <sup>3</sup>
VII, Биофит-3+озон	Биофит-3,	концентрация: 1:500
	озонатор «Гроза-1»:	доза озона 28,8 г-с/м <sup>3</sup>

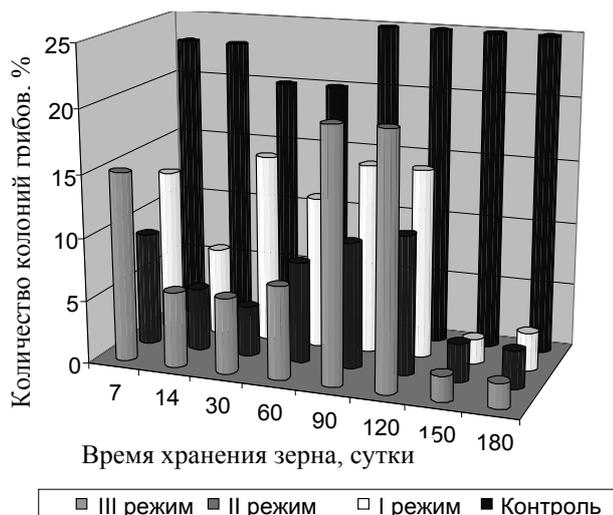
Последствие обработки зерна озимой пшеницы озоном в сочетании с ПОКР и биологическим препаратом Биофит-3 на патогенную микобиоту выявлено при хранении зерна в течение полугодия с ежемесячной микробиологической проверкой развития патогенных грибов. Определалась динамика развития колоний грибов р.р. *Alternaria*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium*.

Результаты влияние биофизических факторов на динамику развития колоний грибов р.р. *Alternaria* в зерне озимой пшеницы за период хранения 180 суток представлены на рисунке 1 и в таблице 2.

На рисунке 1 – результаты действия обработки озоном и ПОКР на колонии грибов р.р. *Alternaria*. Из анализа рисунка можно судить о количе-

ственных изменениях состава колоний грибов р.р. *Alternaria* в сторону уменьшения. Установлено, что эффект обеззараживания зерна во всех режимах имеет длительное последствие и наибольшего значения он достигает после 150 суток хранения. Наблюдается существенная разница между контролем (23,5 %) и режимами обработки: 10,3 % после обработки в I режиме, 6,6 % – в II режиме, 9,6 % – в III режиме.

Наилучший показатель в II режиме (6,6 %). Двухнедельная экспозиция является минимально допустимой во всех режимах, однако, грибная инфекция периодически интенсифицируется. Поэтому хранить зерно длительно нежелательно. Оптимальное время последствия обработок составляет 60 суток.



**Рисунок 1** – Динамика развития колоний грибов р. *Alternaria* в зерне озимой пшеницы после обработки озоном и ПОКР

В таблице 2 представлены результаты воздействия озона и биопрепарата для подавления грибов р. *Alternaria* sp. Все режимы оказали влияние на снижение грибной инфекции данного рода. Озон в течение двух недель усиленно действует на грибы данного рода, затем начинается влияние Биофита-3, и, начиная с двух недель экспозиции, проявляется комплексное воздействие препаратов.

После экспозиции в течение 7 суток количество колоний грибов снизилось в IV режиме на 18,6 % по отношению к контролю и составило 4,4 %, в V режиме – 5,0 %, в VII режиме – 6,0 %. Наилучший результат достигнут в VI режиме. Количество колоний грибов р. *Alternaria* составило 0,4 %. Различия во всех вариантах достоверны и существенны по сравнению с контролем. Оптимальным является VI режим. Однако зерно необходимо использовать в течение 60 суток, так как затем начинается развитие грибной инфекции.

**Таблица 2** – Влияние обработок озоном и Биофитом – 3 на развитие патогенов зерна озимой пшеницы р. *Alternaria* в процессе хранения (колоний/100 зёрен)

Режимы обработки, х	Время последствия обработок, сутки, у								Среднее значение
	7	14	30	60	90	120	150	180	
Не обработано	23,0	23,0	20,0	20,0	25,0	24,0	25,0	25,0	23,1
IV	4,4	6,0	11,0	7,0	21,0	20,6	22,0	22,0	14,3
V	5,0	8,0	7,4	7,4	20,0	20,0	23,0	23,0	14,2
VI	0,4	6,0	6,0	11,0	21,0	21,0	23,0	23,0	13,9
VII	6,0	6,0	11,0	22,0	24,0	24,4	22,0	22,0	17,2
Среднее значение	7,8	9,8	11,1	13,5	22,2	22,0	23,0	23,0	–
<b>НСР<sub>xy, 0,95</sub> = 1,3</b>									

Аналогичные результаты достигнуты в отношении грибов *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium*.

Таким образом, обеззараживание зерна пшеницы электрофизическими и биологиче-

скими факторами является эффективным и с точки зрения подавления патогенной микофлоры, и с точки зрения экологической безопасности.

**Литература:**

1. Авдеева В. Н. Применение экологических методов подавления патогенной микофлоры зерна озимой пшеницы при хранении: дисс. канд. с.-х. наук. / В. Н. Авдеева. Ставрополь, 2009.
2. Авдеева В. Н. Применение экологических методов подавления патогенной микофлоры зерна озимой пшеницы при хранении: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. / В. Н. Авдеева. – Ставрополь, 2009. – 24 с.
3. Авдеева В. Н. Стародубцева Г. П., Любая С. И. Предпосевная обработка семян пшеницы озоном // Аграрная наука. – 2008. № 5. С. 19–20.

**References**

1. Avdeeva V. N. Application of ecological methods of suppression pathogenic mycoflora of grain of winter wheat at storage: master's thesis of agricultural sciences / V. N. Avdeeva. Stavropol, 2009.
2. Avdeeva V. N. Application of ecological methods of suppression pathogenic mycoflora of grain of winter wheat at storage: abstract of the master's thesis of agricultural sciences / V. N. Avdeeva. Stavropol, 2009. 24 p.
3. Avdeeva V. N., Starodubtseva G. P., Lybaya S. I. Preseed treatment of seed of wheat by ozone // Agrarian science. 2008. № 5. С. 19–20.

4. Авдеева В. Н., Молчанов А. Г., Безгина Ю. А. Экологический метод обработки семян пшеницы с целью повышения их посевных качеств // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 39–40.
5. Стародубцева Г. П., Авдеева В. Н. Эффективные методы снижения токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Вестник АПК Ставрополя. 2012. № 7. С. 28–30.
6. Любая С. И. Оценка посевных качеств семян и повышение адаптивных свойств озимой пшеницы с использованием электрофизических методов: дисс. канд. с.-х. наук / С. И. Любая. Ставрополь, 2002. С. 68–70.
7. Авдеева В. Н., Безгина Ю. А., Любая С. И. Влияние обработки озоном на физиологические параметры пшеницы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 484.
8. Трухачёв В. И., Авдеева В. Н., Стародубцева Г. П., Безгина Ю. А. Снижение токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Аграрная наука. 2007. № 5. С. 13–14.
9. Эффективность предпосевной обработки семян СВЧ полем / Любая С. И., Безгина Ю. А. // В сборнике: Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2013. С. 132–134.
4. Avdeeva V. N., Molchanov A. G., Bezgina Yu. A. The Ecological method treatments of seed of wheat with the purpose of increase of their sowing internalss // Modern problems of science and education. 2012. № 2. С. 39–40.
5. Starodubtseva G. P., Avdeeva V. N. Effective methods of toxicity reduction of grain and forages affected by mycotoxins // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2012. № 7. P. 28–30.
6. Lybaya S. I. Estimation of sowing internalss of seed and increase of adaptive properties of winter wheat with the use of electrophysics methods: master's thesis of agricultural sciences / S. I. Lybaya. Stavropol, 2002. P. 68–70.
7. Avdeeva V. N., Bezgina Yu. A., Lybaya S. I. Effect of ozone treatment on the physiological parameters of wheat // Modern problems of science and education. – 2013. – № 2. – P. 484.
8. Truhachev V. I. Avdeeva V. N., Starodubtseva G. P., Bezgina Yu. A. Decrease in toxicity of grain and the forages affected by mycotoxins // Agrarian Science. 2007. № 5. P. 13–14.
9. Lybaya S. I., Bezgina Yu. A. The effectiveness of pre-sowing treatment SVCh field // In: The use of modern resource of innovative technologies in the agricultural sector. – 2013. – P. 132–134.

УДК 615.35:637.5

**Борисенко А. А. (мл.), Сарычева Л. А., Кокоева В. С., Борисенко А. А.****Borisenko A. A. Jr, Sarycheva L. A., Kokoeva V. S., Borisenko A. A.**

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ДЛЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **THE REGULATION OF THE PROTEOLYTIC ACTIVITY OF ENZYMES FOR THEIR EFFECTIVE USE IN THE MEAT INDUSTRY**

Основной проблемой при использовании ферментных препаратов в мясоперерабатывающей промышленности является создание оптимальных условий для их действия. Для регулирования протеолитической активности ферментов предложено использовать электроактивированную воду.

Проведенные исследования показали, что применение щелочной фракции электроактивированной воды в диапазоне значений pH 6,8–7,7 по сравнению с водопроводной позволяет значительно увеличить протеолитическую активность ферментного препарата. Достаточно высокую активность – 55,6 единицы, ферментный препарат проявляет в диапазоне температур 50–55 °С. Дальнейшее повышение температуры приводит к резкому спаду протеолитической активности. При концентрации поваренной соли до 0,7 % протеолитическая активность возрастает на 12 %, при концентрации соли более 1 % активность раствора начинает резко убывать.

На основании экспериментальных данных сделан вывод о том, что регулирование протеолитической активности ферментов для биомодификации мясного сырья с повышенным содержанием соединительной ткани является целесообразным.

**Ключевые слова:** электроактивированная вода, ферменты, функциональные свойства, активная кислотность, белки, гидролиз, биомодификация мясного сырья.

The main problem with the use of enzyme preparations in the meat processing industry is the creation of optimal conditions for their actions. For the regulation of the proteolytic activity of enzymes proposed to use electroactivated water.

Studies have shown that the use of alkaline fraction of the electroactivated water in the pH range of 6,8 to 7,7 compared to simple water can significantly increase the proteolytic activity of the enzyme preparation. High activity – 55,6 unit, an enzyme manifests in the temperature range 50–55 °C. Further increase in temperature leads to a sharp decline in proteolytic activity. When the concentration of the salt to 0,7 % the proteolytic activity increases by 12 % when the salt concentration of more than 1 % the activity of the solution begins to sharply decrease.

On the basis of experimental data, it was concluded that regulation of the proteolytic activity of enzymes for biomodification raw meat with a high content of connective tissue is appropriate.

**Key words:** electroactivated water, enzymes, functional properties, active acidity, protein, hydrolysis, biomodification raw meat.

**Борисенко Александр Алексеевич** – кандидат технических наук, доцент Ставропольский институт кооперации (филиал Белгородского университета кооперации, экономики и права) г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-772-48-77  
E-mail: borisenko@list.ru

**Сарычева Людмила Александровна** – доктор технических наук, профессор  
Тел.: 8-918-864-65-50

**Кокоева Вероника Сергеевна** – кандидат технических наук, главный технолог ОАО «Ставропольский пивоваренный завод» г. Ставрополь

**Борисенко Алексей Алексеевич** – доктор технических наук, профессор Северо-Кавказский федеральный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-864-65-45  
E-mail: borisenko\_aleksey@list.ru

**Borisenko Aleksandr Alekseevich** – PhD in Technical Sciences, Associated Professor Stavropol Institute of Cooperation (branch of Belgorod cooperative University, Economics and law) Stavropol  
Tel.: 8-918-772-48-77  
E-mail: borisenko@list.ru

**Sarycheva Lyudmila Aleksandrovna** – Doctor in Technical Sciences, Professor  
Tel.: 8-918-864-65-50

**Kokoeva Veronica Sergeevna** – PhD in Technical Sciences, main technologist OJSC «Stavropol brewery» Stavropol

**Borisenko Alexey Alekseevich** – Doctor in Technical Sciences, Professor North-Caucasian Federal University Stavropol  
Tel.: 8-918-864-65-45  
E-mail: borisenko\_aleksey@list.ru

**П**роблема обеспечения населения продовольствием является одной из самых важных в современном мире. Безопасность государства определяется, в том числе достаточным количеством соб-

ственных продовольственных ресурсов для обеспечения населения страны. В сложившихся условиях (необходимость импортозамещения мясного сырья) важной задачей является создание новых видов продуктов

**с высокой пищевой ценностью, снижение себестоимости их производства и сокращение дефицита сырья за счет интенсификации технологических процессов и применения современных биотехнологий.**

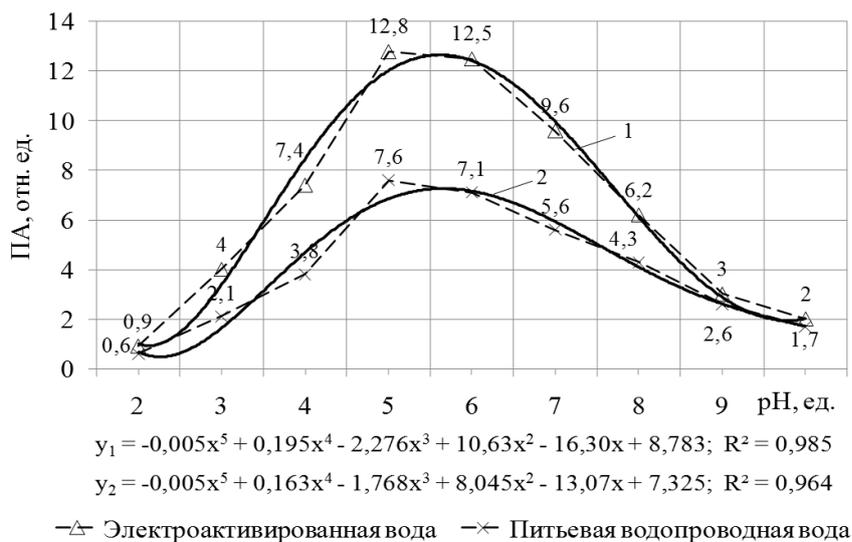
Использование ферментных препаратов для технологической обработки коллагенсодержащего мясного сырья является одним из эффективных направлений в решении вышеуказанных задач.

Основной проблемой при использовании ферментных препаратов в мясоперерабатывающей промышленности является создание оптимальных условий для их действия, главным образом, по показателю активной кислотности. Традиционное применение кислот и щелочей с целью получения оптимального значения pH пищевых растворов небезопасно для организма человека и противоречит концепции здорового питания. Анализ свойств электроактивированной воды (ЭХА-воды, т.е. католита и анолита) и механизма их формирования позволил предположить, что использование экологически безвредной ЭХА-воды, как мощного фактора регулирования функциональных свойств

ферментных препаратов, может разрешить данную проблему [1,2].

Главным преимуществом электроактивированной воды является повышение проницаемости растворов на её основе через биомембраны клеток, что способствует более интенсивному действию на структуру мясного сырья введенных ферментов. В связи с этим регулирование активности ферментных растворов при помощи ЭХА-воды открывает широкие возможности внедрения процесса биомодификации сырья в пищевых технологиях [1].

Нами исследована протеолитическая активность (ПА) ферментного препарата микробного происхождения Г20Х [3] в зависимости от pH среды и ингибиторов (ЭХА-вода и питьевая водопроводная вода, в которой необходимый pH достигался путем добавления традиционно используемых в таких случаях соляной кислоты и едкого натра). Исследования позволили установить закономерности изменения протеолитической активности фермента от показателя pH и вида водного раствора (при постоянной температуре 40 °С) на субстрате казеина молока капельным методом (рисунок 1) и методом разжижения желатина (рисунок 2).



**Рисунок 1** – Зависимость протеолитической активности ферментного препарата протолихетерм Г20Х от вида и pH раствора на субстрате казеина молока

Анализ результатов показывает, что применение щелочной фракции электроактивированной воды (католита) в диапазоне значений pH 6,8–7,7 по сравнению с водопроводной позволяет значительно увеличить протеолитическую активность ферментного препарата (в среднем на 3,4 ед. при действии на казеин молока, на 8,9 ед. при гидролизе желатина). Достаточно высокую активность протолихетерм Г20Х проявляет при уровне pH 5,6 единиц.

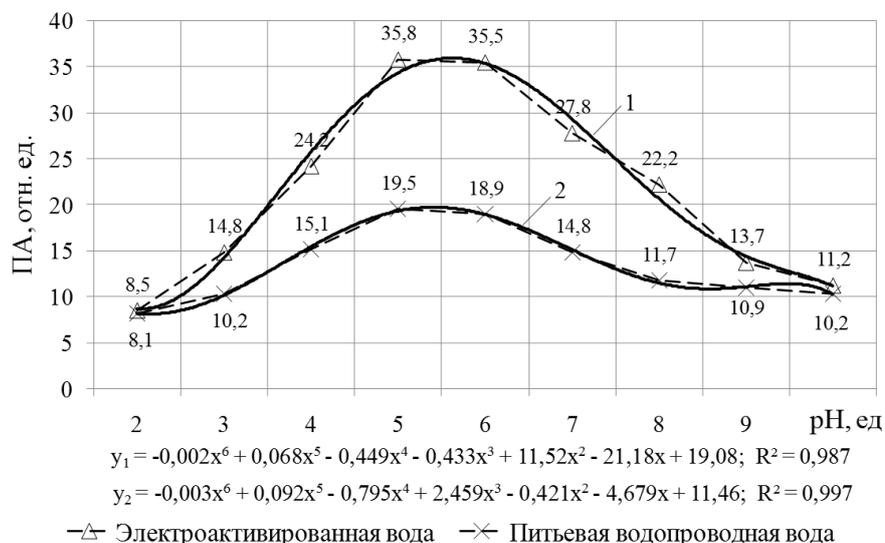
Применение ЭХА-воды, в сравнении с питьевой водопроводной водой, позволяет значительно (в 1,8 раза) повысить исследуемый показатель в диапазоне оптимального значения активной кислотности. В сильнощелочной и сильнокислой областях разница между пока-

зателями протеолитической активности ферментных растворов на основе активированной и питьевой водопроводной воды незначительна, что объясняется ингибирующим действием высоких и низких значений pH.

В процессе исследований отмечена значительная разница между максимальными значениями величин протеолитической активности при воздействии ферментного препарата на различные субстраты. При разжижении желатина показатель протеолитической активности фермента при оптимальном значении pH 5,6 в 2,98 раз выше, чем при процессе створаживания молока. Таким образом, сделан вывод о том, что протолихетерм Г20Х более интенсивно воздействует на коллаген-субстрат, чем на

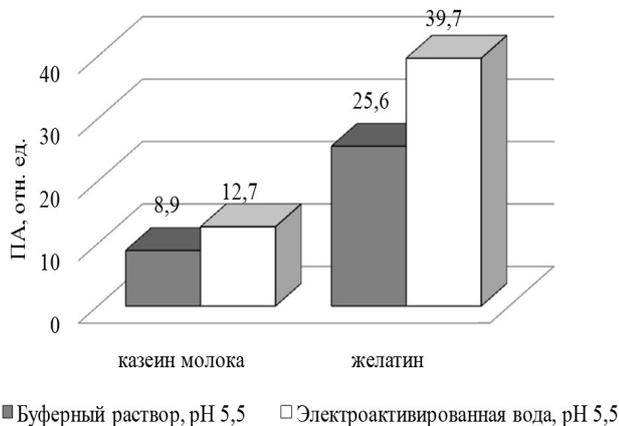
казеин, поэтому его использование при биомодификации мясного сырья с повышенным

содержанием соединительной ткани является наиболее целесообразным [4].



**Рисунок 2** – Зависимость протеолитической активности ферментного препарата протолихетерм Г20Х от вида и рН растворов на субстрате желатина

Проведены исследования и сравнительный анализ влияния ацетатного буферного раствора и кислой фракции ЭХА-воды с рН 5,5 на протеолитическую активность ферментов (рисунок 3).



**Рисунок 3** – Зависимость протеолитической активности фермента протолихетерм Г20Х от вида раствора и субстрата при значении рН 5,5

Результаты экспериментов позволили сделать вывод о том, что применение ЭХА-воды, в сравнении с буферным раствором с идентичным значением рН, позволяет существенно увеличить протеолитическую активность протолихетерма Г20Х (в 1,43 раза – при использовании субстрата казеина молока, и в 1,55 раз – при гидролизе желатина).

Кроме того, подтвердилась отмеченная ранее разница интенсивности воздействия протолихетерма Г20Х на различные субстраты. При использовании буферного раствора протеолитическая активность ферментного препарата при биогидролизе желатина увеличивается в 3 раза по сравнению с субстратом казеина. Сле-

довательно, активированный раствор исследуемого ферментного препарата эффективно гидролизует белки соединительной ткани мясного сырья. Применение ЭХА-воды позволяет повысить анализируемый показатель в 3,1 раза.

Известно, что протеолитическая активность фермента зависит от температуры среды, поэтому нами было изучено влияние степени нагрева на активность протолихетерма Г20Х. При исследовании процесса гидролиза казеина молока для приготовления энзимных растворов использовался анилит с установленным оптимальным значением рН 5,6 (рисунок 4).

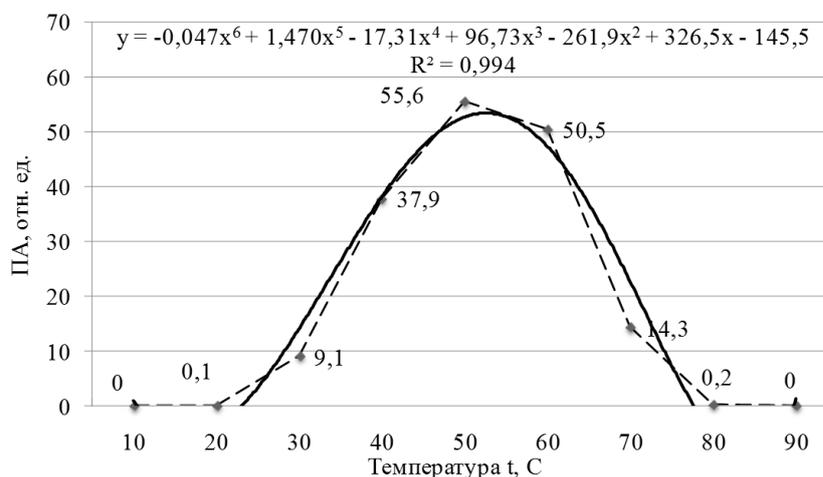
Анализ полученных результатов позволил выявить зависимость (в относительных единицах) протеолитической активности фермента протолихетерма Г20Х от величины температуры. Постепенный нагрев от 20 до 50 °С с шагом в 10 °С приводит к интенсивному возрастанию показателя протеолитической активности. Достаточно высокую активность (55,6–55,7 единиц) ферментный препарат проявляет в диапазоне температур от 50 до 55 °С. Дальнейшее повышение температуры приводит к резкому снижению протеолитической активности фермента (примерно от 50,0 единиц при 60 °С до 14,3 единиц при 70 °С) и затем полной его инактивации около 80 °С.

Термолабильность ферментного препарата протолихетерма Г20Х, как и других энзимов, объясняется его белковой природой [5]. При увеличении температуры возрастает до определенного значения скорость реакции образования фермент-субстратного комплекса, ускоряется тепловая денатурация, приводящая к инактивации препарата при высоких температурах.

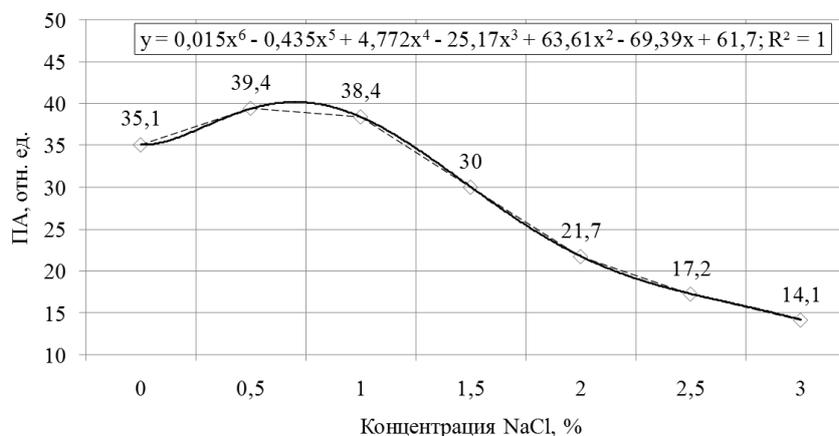
Действие фермента зависит также от присутствия специфических активаторов и не-

специфических или специфических ингибиторов. В процессе исследования нами установлена зависимость протеолитической активности фермента от концентрации раствора поваренной соли (NaCl), традиционно используемой при производстве пищевых продуктов. При проведении эксперимента навеску поваренной соли вносили в раствор

фермента на основе ЭХА-воды (анолита) с оптимальным значением pH 5,6 и определяли зависимость протеолитической активности от содержания NaCl методом разжижения желатина при постоянной температуре, что обусловлено непосредственным ее влиянием на вязкость раствора используемого субстрата (рисунок 5).



**Рисунок 4** – Зависимость протеолитической активности ферментного препарата протолихетерм Г20Х от температуры при pH 5,6



**Рисунок 5** – Закономерность изменения протеолитической активности ферментного препарата протолихетерм Г20Х от концентрации поваренной соли при показателе pH ЭХА-воды (анолита), равном 5,6 ед.

Анализ результатов исследования позволил установить, что при концентрации поваренной соли от нуля до (0,7–0,75) % протеолитическая активность возрастает в (1,12–1,13 раза), что обуславливается активизирующим действием поваренной соли на фермент, но лишь до определенного уровня ее содержания в растворе. При концентрации соли более 1 % активность раствора протолихетерма Г20Х начинает резко убывать, что обусловлено химической денатурацией (высаливанием) белковой составляющей ферментного комплекса. Полученные данные согласуются с результатами изучения ингибиторов и активаторов ферментативных реакций А. С. Ратушного [6].

Проведенные исследования позволили установить основные закономерности изменения протеолитической активности ферментов от вида электроактивированной воды и показателя активной кислотности pH, температуры и концентрации раствора поваренной соли.

Таким образом, перед современными производителями мясных продуктов открываются новые широкие возможности интенсификации процесса биомодификации сырья активированными растворами ферментных препаратов при использовании установленных оптимальных значений исследованных показателей.

**Литература**

1. Электрохимическая активация как способ безреагентного регулирования свойств жидких пищевых сред / Е. А. Шаманаева, А. А. Борисенко, Л. А. Борисенко, Н. В. Судакова. Ставрополь : СевКавГТУ, 2007. 144 с.
2. Использование активированных растворов при производстве мясопродуктов нового поколения / Н. В. Судакова, А. А. Борисенко, Л. А. Борисенко, А. А. Борисенко (ст.), В. С. Кокоева, А. А. Брачихин // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. Ставрополь, 2008. № 3 (16). С. 74–76.
3. Борисенко Л. А., Кокоева, В. С. Тимофеева Н. В. Влияние концентрации ЭХА-рассолов на протеолитическую активность ферментных препаратов // Вестник Северо-Кавказского государственного университета. Ставрополь, 2004. № 1 (7). С. 93–95.
4. Влияние активированных ферментных растворов на качественные характеристики мясного сырья с повышенным содержанием соединительной ткани / Л. А. Борисенко, Н. В. Тимофеева, В. С. Кокоева, Р. И. Курилов // Сборник научных трудов Северо-Кавказского государственного технологического университета. Серия : Продовольствие. Ставрополь, СевКавГТУ. 2005. № 1. С. 103–105.
5. Мосолов В. В. Протеолитические ферменты. М. : Институт биохимии им. А. Н. Баха, 2009. 414 с.
6. Ратушный А. С. Применение ферментов для обработки мяса. М. : Пищевая промышленность, 1976. 273 с.

**References**

1. Electrochemical activation as a reagentless method of controlling the properties of liquid food environments / E. A. Shamanaeva, A. A. Borisenko, L. A. Borisenko, N. V. Sudakova. Stavropol, North Caucasus STU, 2007. 144 p.
2. Use of activated solutions in production of meat products of new generation / N. V. Sudakova, A. A. Borisenko, L. A. Borisenko, A. A. Borisenko (older), V. S. Kokoeva, A. A. Bracihin // Bulletin of the North Caucasian state technical University. Stavropol, 2008. № 3 (16). P. 74–76.
3. Borisenko L. A., Kokoeva V. S., Timofeeva N. V. The effect of the concentration ECHA-brines on the proteolytic activity of enzyme preparations // Bulletin of the North Caucasian state technical University. Stavropol: North Caucasus STU, 2004. № 1 (7). P. 93 – 95.
4. Borisenko L. A., Timofeeva N. V., Kokoeva V. S., Kurilov R. I. Effect of activated enzyme solutions on quality characteristics of raw meat with a high content of connective tissue // Proceedings of the North-Caucasian state technical University, series «Food». Stavropol: North Caucasus STU. 2005. № 1. P. 103–105.
5. Mosolov V. V. Proteolytic enzymes– M.: Institute of biochemistry. A. N. Bach, 2009. 414 p.
6. Ratushny A. S. The use of enzymes for processing meat. – M.: Food industry, 1976. 273 p.

УДК577.122.2:612.321.5:637.1

**Будкевич Р. О., Чаликова А. В., Емельянов С. А., Слюсарев Г. В.****Budkevich R. O., Chalikova A. V., Emelyanov S. A., Slusarev G. V.**

## АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ГИДРОЛИЗАТОВ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕНТА ПЕПСИНА

### ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WHEY PROTEIN HYDROLYZATE OF MILK WITH USE OF THE ENZYME PEPSIN

Проведена оценка общей антиоксидантной активности (АОА) концентратов сывороточных белков молока до и после 30 минутного гидролиза пепсином при температуре 37 °С (соотношение фермент/субстрат 1:30 при pH = 1,8) амперометрическим методом по эквиваленту галловой кислоты с использованием прибора «ЦветЯуза 01-АА». Растворы исследуемых образцов в порядке увеличения АОА распределились следующим образом: КСБ 35 из подсырной деминерализованной сыворотки < КСБ 35 из подсырной сыворотки < КСБ 55 ЗАО «Сыродельный комбинат «Ленинградский» < КСБ 35 из творожной сыворотки < МПБ 55 Simplese < КСБ 60 из подсырной сыворотки < КСБ 55 г. Береза (Республика Беларусь).

При гидролизе выделено две группы концентратов белков – с низкой и высокой АОА. У белковых концентратов с низкой АОА (КСБ 35 из подсырной деминерализованной сыворотки; КСБ 35 из подсырной сыворотки; КСБ 55 Ленинградка) в процессе гидролиза уровень АОА не изменился. Концентраты белков с повышенным уровнем АОА (КСБ 35 из творожной сыворотки, МПБ 55 (Simplese), КСБ 60 из подсырной сыворотки, КСБ 55 г. Береза) при гидролизе пепсином характеризовались ростом АОА после начала реакции. В ходе гидролиза уровень АОА снижался и к его окончанию (через 30 минут) уровень АОА был ниже исходных показателей.

Согласно полученным данным существует специфичность протеолитического действия пепсина, что не позволяет образовываться продуктам гидролиза с повышенной АОА в условиях, приближенных к пищеварению.

**Ключевые слова:** антиоксидантная активность, пепсин, гидролиз белков, концентраты сывороточных белков, ферментативный гидролиз.

In this work, the total antioxidant activity (TAA) of whey protein concentrates (WPC) was estimated before and after 30 min pepsin hydrolysis at 37 °C. Ratio enzyme:substrate was 1:30 at pH 1.8. Antioxidant activity of compounds was assessed by amperometric method using analyzer «TsvetYauza-01-AA» («Chimavtomatika Ltd.», Moscow). Solutions of WPC probes was distributed according to TAA increasing: WPC 35 of demineralized cheese whey < WPC 35 of cheese whey < WPC 55 ZAO «Cheese producing factory «Leningradsky» < WPC 35 of curd whey < microparticulated whey proteins 55 Simplese < 60 WPC of cheese whey < WPC 55 Bereza (Belarus).

Two groups of whey protein concentrates with low and high AOА have been found after hydrolysis. WPC with low TAA (WPC 35 of demineralized cheese whey, WPC 35 of cheese whey, WPC 55 ZAO «Cheese producing factory «Leningradsky») have been demonstrated no difference of TAA level after hydrolysis. At the same time, WPC with high TAA (WPC 35 of curd whey, microparticulated whey proteins 55 Simplese, 60 WPC of cheese whey, WPC 55 Bereza) showed increase of TAA at start of pepsin hydrolysis, whereas at 30 min TAA was below initial level.

These findings suggest that there is the specificity of the proteolytic action of pepsin, which does not allow forming the hydrolysis products with high TAA in conditions close to digestion.

**Key words:** total antioxidant activity, pepsin, protein hydrolysis, whey protein concentrate, fermentative hydrolysis.

**Будкевич Роман Олегович –**

кандидат биологических наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией «Нанобиотехнология и биофизика» Центра коллективного пользования Северо-Кавказский федеральный университет г. Ставрополь  
Тел.: +7-962-445-20-91  
E-mail: budkev@mail.ru

**Чаликова Анна Владимировна –**

магистр кафедры прикладной биотехнологии Северо-Кавказский федеральный университет г. Ставрополь  
Тел.: +7-961-477-27-70  
E-mail: anka92\_10@mail.ru

**Емельянов Сергей Александрович –**

кандидат биологических наук, доктор технических наук, профессор кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652)71-72-50  
E-mail: sergemelyan@mail.ru

**Budkevich Roman Olegovich –**

Ph.D in Biology, head of scientific research laboratory of nanobiotechnology and biophysics, Center for collective use, North-Caucasus Federal University Stavropol  
Tel.: +7-962-445-20-91  
E-mail: budkev@mail.ru

**Chalikova Anna Vladimirovna –**

the master of the Department of applied biotechnology, North-Caucasus Federal University Stavropol  
Tel.: +79614772770  
E-mail: anka92\_10@mail.ru

**Emelyanov Sergey Aleksandrovich –**

Ph.D in Biology, doctor of technical sciences, Professor of Department of ecology and landscape construction of the Stavropol state agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652)71-72-50  
E-mail: sergemelyan@mail.ru

**Слюсарев Геннадий Васильевич** – доктор технических наук, профессор кафедры информационной безопасности автоматизированных систем Северо-Кавказский федеральный университет г. Ставрополь  
Тел: 8(8652) 95-65-46  
E-mail: sgv@ncstu.ru

**Slyusarev Gennady Vasilyevich** – doctor of technical sciences, Professor of the Department of applied biotechnology North-Caucasus Federal University Stavropol  
Tel: 8(8652) 95-65-46  
E-mail: sgv@ncstu.ru

**В** современных условиях актуальной является проблема получения пищевых продуктов с заданными биологическими свойствами для людей с нарушениями здоровья. Окислительный стресс играет важную роль в этиологии различных болезней образа жизни, в том числе сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, нейродегенеративных расстройств, некоторых видов рака и старения [1]. В условиях хронического действия факторов стресса и развития окислительного стресса большой интерес привлекают продукты, проявляющие антиоксидантную активность [2]. Гидролизат сывороточных белков молока с антиоксидантной активностью представляет ценный компонент пищи, обеспечивая метаболические процессы в организме олигопептидами и аминокислотами, и поддерживая антиоксидантный статус организма. Продукты с гидролизатами белков молока активно используются как антиоксиданты [3], а так же у людей с аллергией на белки молока [4, 5]. Сывороточные белки богаты метионином и цистеином, важность этих аминокислот заключается в поддержании уровня антиоксидантов в организме. При переработке сывороточных белков как биологически активной фракции молочных белков существуют технологические проблемы, требующие решений в разработке эффективных ферментативных процессов [6]. Преимуществом ферментативного гидролиза является стабильность условий, что практически не влияет на разрушение аминокислот и при сохранении биологической ценности конечного продукта [7, 8].

Целью данной работы являлось исследование антиоксидантной активности (АОА) сывороточных белков молока в процессе ферментативного гидролиза ферментом пепсином в условиях приближенных к пищеварению.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектами исследований являлись концентраты сывороточных белков молока (КСБ) и микропартикуляты сывороточных белков (МПБ) разных производителей с различным содержанием белка.

1. КСБ 35 деминерализованная – из подсырной деминерализованной сыворотки, экспериментальный образец;

2. КСБ 35 подсырной – из подсырной сыворотки, содержит в своем составе 35 % белка, экспериментальный образец;

3. КСБ 55 Ленинградка – содержит в своем составе 55 % белка, произведенный ЗАО «Сыродельный комбинат «Ленинградский» (Краснодарский край);

4. КСБ 35 – из творожной сыворотки, содержит в своем составе 35 % высококачественного белка, экспериментальный образец;

5. МПБ 55 – Simplese (микропартикулят белка) – содержит в своем составе 55 % белка, произведен CP Kelco (США), получен из концентрата сывороточного протеина;

6. КСБ 60 – из подсырной сыворотки, содержит в своем составе 60 % белка, экспериментальный образец;

7. КСБ 55 г. Береза – содержит в своем составе 55 % белка, произведен компанией ОАО «Березовский сыродельный комбинат» г. Береза (Республика Беларусь).

Все концентраты сывороточных белков молока и микропартикуляты белка изначально находились в сухом виде и были восстановлены дистиллированной водой до содержания сухих веществ 15 %. Для гидролиза белков моделировали процесс пищеварения в желудке параметрами приближенными к физиологическим условиям пищеварения на основании опубликованных данных [9]. Гидролиз белков проводили 30 минут при температуре 37 °С, соотношение фермент/субстрат 1:30 при pH = 1,8.

Антиоксидантную активность исследовали амперометрическим методом по эквиваленту галловой кислоты с использованием прибора «ЦветЯуза 01-АА» (ЗАО «АП Химавтоматика», Россия). Метод основан на измерении электрического тока в ячейке, возникающего при окислении (восстановлении) анализируемого вещества на поверхности рабочего электрода и позволяет оценить общую антиоксидантную активность исследуемого раствора. Исследования проведены на базе НИЛ «Нанобиотехнология и биофизика» ЦКП СКФУ в соответствии с инструкцией к прибору и ГОСТ Р 54037-2010.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

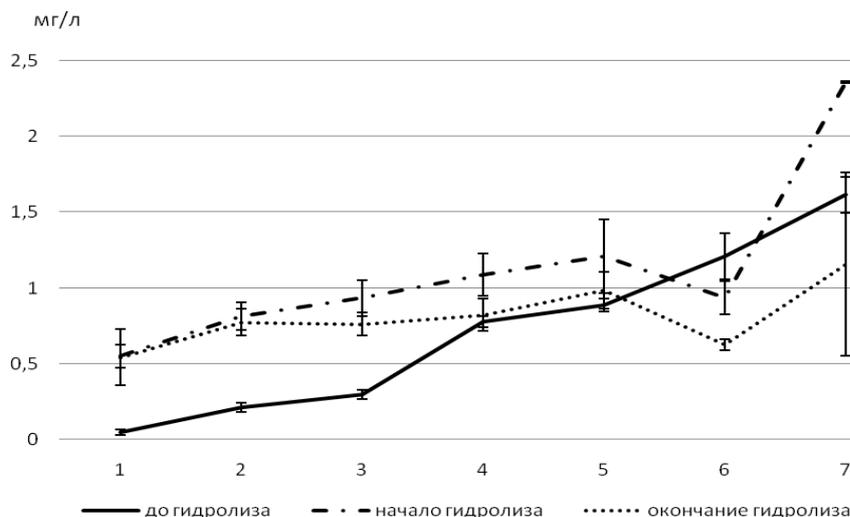
Перед проведением гидролиза все образцы были исследованы на уровень АОА и в соответствии с этими данными разделены на 4 группы по степени увеличения АОА (рис. 1). В первой группе с наименьшей активностью был один образец. Выявлено, что КСБ 35 из подсырной деминерализованной сыворотки (образец № 1) проявляет АОА соответствующую  $0,05 \pm 0,017$  мг/л. Во второй группе выделяли два образца: КСБ 35 из подсырной сыворотки КСБ 55 Ленинградка. В пробе КСБ 35 из подсырной сыворотки без де-

минерализации уровень АОА составил  $0,21 \pm 0,03$  мг/л. АОА КСБ 55 Ленинградка достоверно не отличалась и составляла  $0,3 \pm 0,03$  мг/л.

В третьей группе образцы № 4 и № 5 проявляли близкие значения АОА: КСБ 35 из творожной сыворотки –  $0,78 \pm 0,038$  мг/л и МПБ 55 Simplese (микропартикулят белка) –  $0,89 \pm 0,043$  мг/л. К данной группе был отнесен образец № 6 (КСБ 60 из подсырной сыворотки), проявляющий АОА выше перечисленных образцов ( $1,21 \pm 0,152$  мг/л), но не имеющий стабильных показателей АОА получаемых амперометрическим методом. В четвертой группе с наибольшей АОА был образец № 7 (КСБ 55 г. Береза) с эквивалентом галловой кислоты  $1,61 \pm 0,118$  мг/л. Следует от-

метить, что АОА данного образца достоверно не отличалось от образца № 6, но была в 2 раза выше показателя образца № 5.

Моделирование процесса пищеварения в желудке с использованием пепсина при  $\text{pH} = 1,8$  в начальный момент при добавлении фермента и изменении  $\text{pH}$  привело к росту уровня АОА в сравнении показателями растворов исследуемых образцов белка (рис. 1). Следует отметить отсутствием стабильных показателей АОА в образце КСБ 60 из подсырной сыворотки как в растворе, так и в начальный момент гидролиза. При анализе динамики изменения АОА по исследуемым концентратам белков выделено две группы.



**Рисунок 1** – Антиоксидантная активность по эквиваленту галловой кислоты (порядковый номер в тексте) раствора сывороточных белков до гидролиза и при гидролизе при  $\text{pH} = 1,8$ .

В группу с низкой АОА (НАОА) были отнесены: КСБ 35 из подсырной деминерализованной сыворотки, КСБ 35 из подсырной сыворотки, КСБ 55 Ленинградка (образцы № 1; № 2 и № 3). Все три образца проявляли сниженную АОА в растворах белков и при гидролизе. За период исследования гидролиза наблюдались тенденции в колебании АОА, но достоверного изменения исследуемого показателя не наблюдалось.

В группу с высокой АОА (ВАОА) выделили: КСБ 35 из творожной сыворотки, МПБ 55 (Simplese), КСБ 60 из подсырной сыворотки, КСБ 55 г. Береза (образцы № 4 – № 7). Данные образцы в растворе проявляли АОА достоверно выше, чем белки группы НАОА. В начале гидролиза белки группы ВАОА характеризовались высокой вариабельностью значений АОА. Затем фиксировалось снижение уровня АОА с постепенным понижением данного показателя до исходного уровня.

Анализ полученных результатов указывает на отсутствие зависимости между известными характеристиками исследуемых белков (доля белка в концентрате, сырье для производства концентрата, технологическая трансформация белков). Механизм, лежащий в основе определения АОА, может быть связан с белками как ин-

гибиторами перекисного окисления липидов, поглотителями свободных радикалов и хелатирующими соединениями ионов переходных металлов [10]. Используемый метод амперометрической оценки АОА коррелирует с другими методами (ABTS-based method, FRAP), что доказано при определении АОА молока [11] и может быть использовано в оценке АОА белков молока. Отсутствие изменения АОА и снижение уровня АОА исследуемых белков может быть обусловлено применением пепсина, поскольку в аналогичных исследованиях сывороточных белков гидролизаты полученных с использованием пепсина проявляли низкую АОА в сравнении с трипсином и химотрипсином [12]. Данные результаты могут быть обусловлены спецификой действия пепсина на гидрофобные, главным образом ароматические остатки и увеличением числа пептидных связей при гидролизе пепсином.

Таким образом, оценка АОА амперометрическим методом концентратов сывороточных белков молока позволила расположить белки в порядке изменения АОА не зависящий от характеристик исследуемых белков (доля белка в концентрате, сырье для производства концентрата, технологическая трансформация белков). Гидролиз пепсином белков с низким

уровнем АОА в процессе гидролиза обеспечил стабильный уровень АОА. У белковых концентратов с повышенным уровнем АОА гидролиз пепсином вызывает рост АОА с последующим снижением АОА ниже исходных значений. Со-

гласно полученным данным существует специфичность протеолитического действия пепсина. Это не позволяет получить гидролизаты пепсина с повышенной АОА в условиях приближенных к пищеварению.

### Литература

1. Beckman K. B., Ames B. N. The free radical theory of aging matures // *Physiological reviews*. 1998. Vol. 78., № 2. P. 547–581.
2. Gülçin I. Antioxidant activity of food constituents: an overview // *Archives of toxicology*. 2012. Vol. 86. № 3. P. 345–391.
3. Pihlanto A. Antioxidative peptides derived from milk proteins // *International dairy journal*. 2006. Vol. 16., № 11. P. 1306–1314.
4. Hydrolyzed formulas for allergy prevention / Y. Vandenplas, J. Bhatia, R. Shamir, C. Agostoni, D. Turck, A. Staiano, H. Szajewska // *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2014. Vol. 58., № 5. P. 549–552.
5. The role of partially hydrolyzed whey formula for the prevention of allergic disease: evidence and gaps / A. J. Lowe, S. C. Dharmage, K. J. Allen, M. L. Tang, D. J. Hill // *Expert review of clinical immunology*. 2013. Vol. 9., № 1. P. 31–41.
6. Мироненко И. М., Чорей Е. В. Особенности переработки сывороочных белков молока // *Сыроделие и маслоделие*. 2009. № 2. С. 40–41.
7. Максимюк Н. Н., Марьяновская Ю. В. О преимуществах ферментативного способа получения белковых гидролизатов // *Фундаментальные исследования: материалы конференции*. 2009. № 1. С. 34–35.
8. Рытченкова О. В., Красноштанова А. А. Оптимизация процесса получения ферментативных гидролизатов белков молочной сыворотки с применением протеолитических ферментов // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 8–3. С. 663–666.
9. Коротко Г. Ф. Желудочное пищеварение в технологическом ракурсе // *Кубанский научный медицинский вестник*. 2006. № 7–8. С. 17–22.
10. Production and characterization of whey protein hydrolysate having antioxidant activity from cheese whey / S. Athira, B. Mann, P. Saini, R. Sharma, R. Kumar, A. K. Singh // *Journal of the science of food and agriculture*. 2014. doi: 10.1002/jsfa.7032.
11. Antioxidant capacity of bovine milk as assayed by spectrophotometric and amperometric methods / J. Chena, H. Lindmark-Månssona, L. Gortonc, B. Åkessona // *International dairy journal*. 2003. Vol. 13., № 12. P. 927–935.
12. Screening of whey protein isolate hydrolysates for their dual functionality: influence of heat pre-treatment and enzyme specificity / R. Adjonu, G. Doran, P. Torley, S. Agboola // *Food chemistry*. 2013. Vol. 136, № 3–4. P. 1435–43.

### References

1. Beckman K. B., Ames B. N. The free radical theory of aging matures // *Physiological reviews*. 1998. Vol. 78. № 2. P. 547–581.
2. Gülçin I. Antioxidant activity of food constituents: an overview // *Archives of toxicology*. 2012. Vol. 86. № 3. P. 345–391.
3. Pihlanto A. Antioxidative peptides derived from milk proteins // *International dairy journal*. 2006. Vol. 16. № 11. P. 1306–1314.
4. Vandenplas Y., Bhatia J., Shamir R., Agostoni C., Turck D., Staiano A., Szajewska H. Hydrolyzed formulas for allergy prevention // *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2014. Vol. 58. № 5. P. 549–552.
5. Lowe A. J., Dharmage S. C., Allen K. J., Tang M. L., Hill D. J. The role of partially hydrolyzed whey formula for the prevention of allergic disease: evidence and gaps // *Expert review of clinical immunology*. 2013. Vol. 9. № 1. P. 31–41.
6. Mironenko, I. M., Chorey E. V. Features of whey protein processing // *Cheese making and butter-making*. 2009. № 2. P. 40–41.
7. Maksimyuk N. N., Maryanovsky Y. V. About the advantages of the enzymatic method of obtaining protein hydrolysates // *Fundamental research: proceedings of the conference*. 2009. № 1. P. 34–35.
8. Rytchenkova O. V., Krasnoshtanova A. A. Optimization of the process of production of enzymatic hydrolysates of whey proteins with the use of proteolytic enzymes // *Fundamental research*. 2011. № 8–3. P. 663–666.
9. Korotko G. F. Gastric digestion in the technological perspective // *Kuban scientific medical journal*. 2006. № 7–8. P. 17–22.
10. Athira S., Mann B., Saini P., Sharma R., Kumar R., Singh AK. Production and characterization of whey protein hydrolysate having antioxidant activity from cheese whey // *Journal of the science of food and agriculture*. 2014. doi: 10.1002/jsfa.7032.
11. Chena J., Lindmark-Månssona H., Gortonc L., Åkessona B. Antioxidant capacity of bovine milk as assayed by spectrophotometric and amperometric methods // *International dairy journal*. 2003. Vol. 13. № 12. P. 927–935.
12. Adjonu R., Doran G., Torley P., Agboola S. Screening of whey protein isolate hydrolysates for their dual functionality: influence of heat pre-treatment and enzyme specificity // *Food chemistry*. 2013. Vol. 136, № 3–4. P. 1435–43.

УДК 631.4:551.578.8

**Васильев С. А., Максимов И. И., Алексеев В. В.**

Vasiliev S. A., Maksimov I. I., Alekseev V. V.

## МЕТОДИКА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОФИЛИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ СТОКА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ<sup>1</sup>

### METHOD AND APPARATUS FOR PROFILING THE SURFACE OF THE SOIL AND DETERMINE THE DIRECTION OF RUNOFF TO PRECIPITATION FIELD

Предложены методика и устройство для профилирования поверхности почвы и определения направления стока атмосферных осадков в полевых условиях по узлам двухмерной сетки элементарного участка поля. Проведен анализ полученных данных по формированию и направлению движения стока и выведены аналитические выражения для определения массовых характеристик стока атмосферных осадков.

**Ключевые слова:** профилирование поверхности почвы, направление стока, атмосферные осадки, эрозия почв, массовый расход.

The proposed method and device for profiling the surface of the soil and determine the direction of runoff to precipitation under field conditions on two-dimensional grid nodes of the elementary area of the field. The analysis of the obtained data on the formation and direction of traffic flow and derived analytical expressions for determining the mass flow characteristics of precipitation.

**Key words:** profiling the soil surface, the direction of flow, precipitation, soil erosion, mass flow rate.

**Васильев Сергей Анатольевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» г. Чебоксары  
Тел.: 8-927-843-22-90, 8(8352) 62-02-26  
E-mail: vsa\_21@mail.ru

**Алексеев Виктор Васильевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры Чебоксарский кооперативный институт (филиал) АНОО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации» г. Чебоксары  
Тел.: 8-927-864-92-14  
E-mail: av77@list.ru

**Максимов Иван Иванович** – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» г. Чебоксары  
Тел.: 8-927-851-50-78, 8(8352) 62-02-26  
E-mail: maksimov48@inbox.ru

**Vasiliev Sergey Anatolyevich** – candidate of technical Sciences, associate Professor of «Cars and automobile economy» Federal state budgetary institution of higher professional education «Chuvash state agricultural Academy» Cheboksary  
Tel: 8-927-843-22-90, 8(8352) 62-02-26  
E-mail: vsa\_21@mail.ru

**Alekseev Victor Alekseevich** – candidate of technical Sciences, associate Professor of Cheboksary cooperative Institute (branch) The ANOO VO the Centrosoyuz of the Russian Federation «Russian University of cooperation» Cheboksary  
Tel.: 8-927-864-92-14  
E-mail: av77@list.ru

**Maksimov Ivan Ivanovich** – doctor of technical Sciences, Professor Federal state budgetary institution of higher professional education «Chuvash state agricultural Academy» Cheboksary  
Tel.: 8-927-851-50-78, 8(8352) 62-02-26  
E-mail: maksimov48@inbox.ru

**П**рименение технических средств для оценки качества проведения противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на даже на потенциально опасных склоновых агроландшафтах носит эпизодический характер [3,4]. Используемые в настоящее время приборы не всегда позволяют получить достоверную информацию, необходимую для принятия решений по управлению водным потоком на склоне [2]. В целом это приводит к негативным экологическим и нежелательным экономическим

последствиями при возделывании сельскохозяйственных культур на склоновых землях.

Для количественной оценки шероховатости поверхности почв применяют различные способы и методы, позволяющие измерить микрорельеф почвы и проанализировать экспериментальные данные. Среди наиболее распространенных в России и за рубежом методах получения информации о шероховатости поверхности почвы можно выделить пин-метр метод (pin meter) или профилометрирование [1, 7], метод стерео-фотографии [12], метод теней

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 13-05-97048-р\_поволжье\_a)

[9], лазерное сканирование [5, 8], метод цепи [11] и метод акустического рассеяния [10].

Пин-метр имеет простое устройство и состоит из ряда равномерно расположенных зондов, которые опускаются на поверхность земли. Позицию зонда регистрируют либо в электронном виде или виде фотографий и далее переводят в цифровые данные [1, 7].

В ФГНУ «РосНИИТиМ» разработан игольчатый профилометр почвы ИП 250, предназначенный для измерения профиля поверхности почвы при испытаниях почвообрабатывающих машин [1]. Профилометр представляет собой устанавливаемое по уровню основание с тремя регулируемым по высоте опорами. По направляющим основания перемещается каретка с установленным на ней измерительным преобразователем. Ход каретки фиксируется шагом 50 мм, длина участка одного цикла измерений равна 1800 мм. Количество циклов измерений – до 50. Основным недостатком рассматриваемого устройства, не позволяющим определить направление стока атмосферных осадков, является измерение профиля поверхности почвы только в одной продольно-вертикальной плоскости по ходу каретки за 1 цикл измерений.

При безусловной простоте и легкости работы в полевых условиях, основным недостатком профилометрирования является потенциально разрушительный эффект «булавок», который не позволяет проводить дальнейшие измерения.

Метод теней базируется на прямой связи между шероховатостью поверхности почвы и тенью от структуры почвы при фиксированных условиях солнечного света. Данные о шероховатости, определенной данным методом в лаборатории с использованием полусфер разного диаметра с разнообразным распределением заданных высот и площадей поверхности, были сопоставлены с данными, полученными цепным методом и моделированием микрорельефа [9]. Это довольно надежный метод, который позволяет технически легко обрабатывать и анализировать информацию, что существенно сокращает время проведения исследований в полевых условиях.

Автоматизированные лазерные устройства позволяют проводить исследования без разрушения поверхности почвы. Однако, в настоящее время, такие приборы дороги, несколько громоздки и охватывают лишь небольшую площадь [5, 8]. Кроме того, использование лазерных приборов технически ограничено при использовании на открытом воздухе из-за помех от других источников света.

Более удобными, чем профилометры, для измерения шероховатости поверхности почвы, являются роликовые цепи. Однако на практике, при проведении экспериментальных исследований неровностей почвы Скидмор и Салех [11], используя схожие по конструкции роликовые цепи, получили существенно различающиеся результаты.

Подводя краткий итог, приведенного обзора технических средств измерения шероховатости поверхности поля, следует отметить, что:

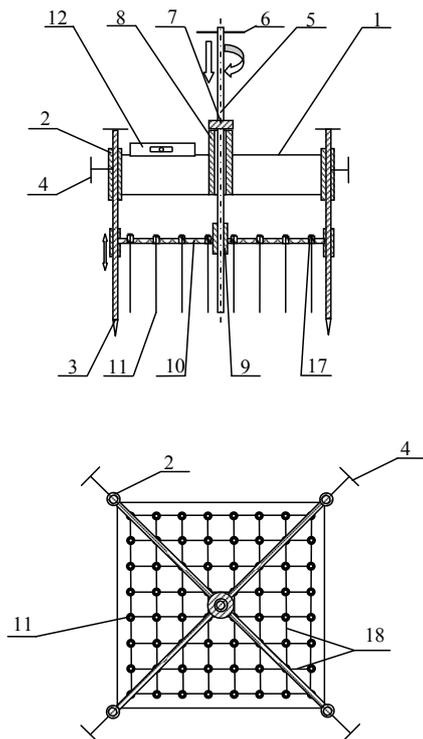
- рассмотренные средства не обладают достаточной точностью измерения шероховатости профиля поверхности поля и нарушают сложение поверхности почвы или чувствительны к влиянию дневного света;
- некоторые средства измерений профиля поверхности поля громоздки и неудобны при проведении полевых исследований;
- ряд приборов не позволяют одновременно измерять и записывать параметры шероховатости поверхности поля.

Таким образом, применяемые методы и технические средства для их осуществления не соответствуют современным агротехническим и экономическим требованиям и попытки решить актуальные проблемы в научно-практическом плане имеют весьма ограниченные возможности.

При применении противоэрозионных и мелиоративных мероприятий на склоновых агроландшафтах нами предлагается использовать профилометр [6], принципиальная схема конструкции которого приведена на рисунке 1, на рисунке 2 – электрическая схема для снятия данных, а также общий вид спроектированного и изготовленного устройства – на рисунке 3.

Устройство состоит из рамы 1 с четырьмя втулками 2 в которых установлены опоры 3 с фиксаторами 4, а в центре рамы 1 размещен винтовой механизм, состоящий из винта 5 с рукояткой 6 со счетчиком оборотов и угла поворота рукоятки 7, центральной гайки-упора 8, нижней гайки 9, установленной на платформе 10 в отверстиях которой находятся подвижные щупы-стержни 11. На раме установлен уровень 12.

Для повышения точности определения момента контакта щупа-стержня 11 о профилируемую поверхность почвы используется электрическая цепь (рисунок 2), включающая последовательно положительный полюс источника питания 13, ключ 14, диод 15, гибкий провод 16, упоры-кольца 17 выполненные из электропроводящего материала и платформу 10, являющуюся общей «массой» и соединенную с помощью гибкого провода с отрицательным полюсом источника питания 13. Щупы-стержни 11 выполнены из диэлектрического материала с металлическими шляпками, а платформа 10 является общей массой и соединена с помощью гибкого провода 16 с отрицательным полюсом источника питания 13. Щупы-стержни 11 расположены в отверстиях на одинаковом расстоянии друг от друга в узлах двухмерной сетки 18, образованной из продольных и поперечных прямых. Все диоды 15 имеют нумерацию, соответствующую нумерации щупов-стержней 11 с которыми они соединены и установлены в экран, жестко закрепленный на раме (см. рисунок 3 б).



**Рисунок 1** – Принципиальная схема конструкции профилометра

Устройство функционирует следующим образом. Предварительно перед измерением рама 1 устройства устанавливается горизонтально с помощью опор 3, по уровню 12 и закрепляется винтовыми фиксаторами 4. Включают ключ 14 для замыкания электрической цепи и загорания всех диодов 15 на экране.

Далее рукояткой 6 вращают винт 5 и опускают платформу 10 со щупами-стержнями 11 до первого касания одного из стержней с поверхностью почвы. Этот момент определяют по разрыву цепи и по погасанию соответствующего диода 15. Номер погасшего диода 15 записывают в журнал наблюдений, а положение платформы 10 берут за исходное.

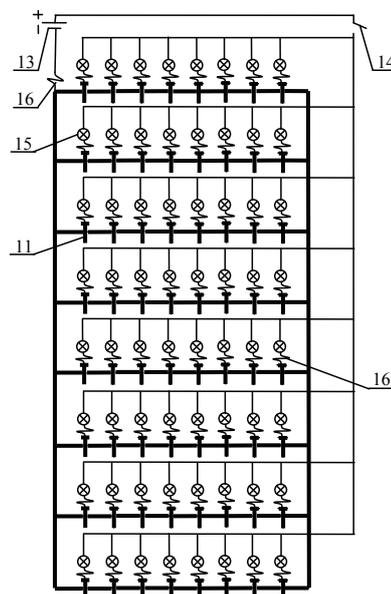
Далее продолжают вращать винт 5 до следующего погасания диода 15 вследствие разрыва электрической цепи при касании соответствующего стержня о поверхность почвы. Количество выполненных оборотов и угол поворота от исходного положения рукоятки при неполном обороте в градусах считывают со счетчика оборотов и угла поворота рукоятки 7 и записывают в журнал наблюдений для погасшего диода.

Величину поступательного перемещения платформы 10 определяют по формуле

$$L = s \left( k + \frac{\gamma}{360} \right), \quad (1)$$

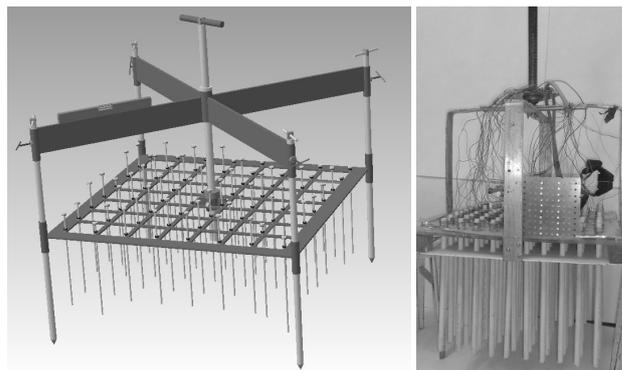
где  $L$  – поступательное перемещение основания, мм;  $s$  – шаг резьбы, мм;  $k$  – число полных оборотов винта;  $\gamma$  – угол поворота от исходного положения рукоятки при неполном обороте, град.

Затем продолжают вращать винт 5 с рукояткой 6 и проводят опыты по вышеприведенной ме-



**Рисунок 2** – Электрическая схема для снятия данных

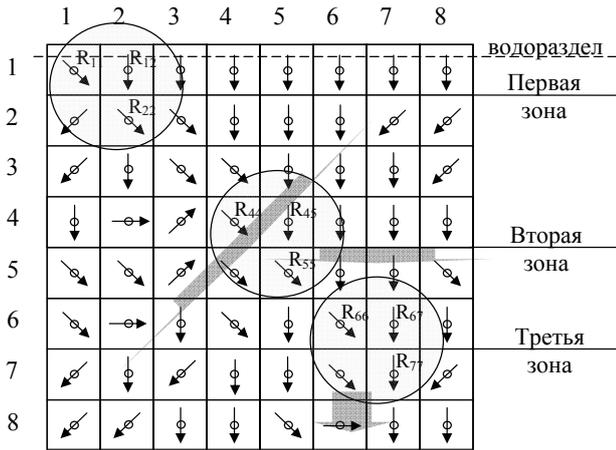
тодике, пока не погаснут все диоды 15. Полученные результаты заносятся в журнал наблюдений, где строится схема в виде двумерной сетки, в каждом узле которой записываются данные (вертикальное перемещение) для соответствующего щупа-стержня 11. На основе этих данных строится поверхность отклика (стационарное возвышение узлов), по которой определяется направление стока атмосферных осадков в полевых условиях.



а б

**Рисунок 3** – Общий вид спроектированного (а) и изготовленного устройства (б)

Выполняя анализ полученных данных по направления движения и формированию стока атмосферных осадков на элементарном участке стокоформирующей поверхности склонового агроландшафта можно выделить три характерные зоны. Начало формирования стока на склоне, как правило, закладывается на водораздельной линии. Слияние образовавшихся микроручейков происходит в первой характерной зоне (рисунок 4).



**Рисунок 4** – Аналитическая схема формирования и направления движения стока атмосферных осадков

Для этой области можно записать условие формирования водотока на водораздельной линии

$$R_{11} + R_{12} = R_{22}, \quad (2)$$

где  $R_{11}, R_{12}, R_{22}$  – массовый расход микроручейков соответственно для ячеек 11, 12 и 22, кг/с.

Массовый расход микроручейков определим по выражению

$$R = R_s + \rho Q, \quad (3)$$

где  $R_s$  – массовый расход смываемых частиц почвы, кг/с;  $\rho$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;  $Q$  – расход жидкости, м<sup>3</sup>/с.

Учитывая начало формирования микроручейков, примем для первой зоны неразрывающую скорость водного потока. Тогда для рассматриваемых ячеек можно записать

$$R_{11} = \rho Q_{11}. \quad (4)$$

$$R_{12} = \rho Q_{12}. \quad (5)$$

$$R_{22} = \rho(Q_{11} + Q_{12}), \quad (6)$$

где  $Q_{11}, Q_{12}$  – расход жидкости соответственно для ячеек 11 и 12, м<sup>3</sup>/с.

Для второй характерной зоны запишем условие наполнения сформировавшегося водотока

$$R_{44} + R_{45} = R_{55}, \quad (7)$$

где  $R_{44}, R_{45}, R_{55}$  – массовый расход микроручейков соответственно для ячеек 44, 45 и 55, кг/с.

Учитывая, что в ячейке 44 сформировался водоток и идет процесс его наполнения за счет микроручейков с соседних ячеек, например с ячейки 45, примем для второй зоны разрывающую скорость водного потока в ячейке 44 и неразрывающую скорость – в ячейке 45. Тогда для рассматриваемых ячеек можно записать

$$R_{44} = R_{s44} + \rho Q_{44}. \quad (8)$$

$$R_{45} = \rho Q_{44}. \quad (9)$$

$$R_{55} = R_{s44} + \rho(Q_{44} + Q_{45}). \quad (10)$$

где  $Q_{44}, Q_{45}$  – расход жидкости соответственно для ячеек 44 и 45, м<sup>3</sup>/с.

Для третьей характерной зоны запишем условие соединения концентрированных водотоков, насыщенных наносами

$$R_{66} + R_{67} = R_{77}, \quad (11)$$

где  $R_{66}, R_{67}, R_{77}$  – массовый расход микроручейков соответственно для ячеек 66, 67 и 77, кг/с.

Учитывая, что в ячейках 66 и 67 сформировались мощные водотоки и происходит процесс их соединения, примем для третьей зоны разрывающую скорость водных потоков. Тогда для рассматриваемых ячеек можно записать

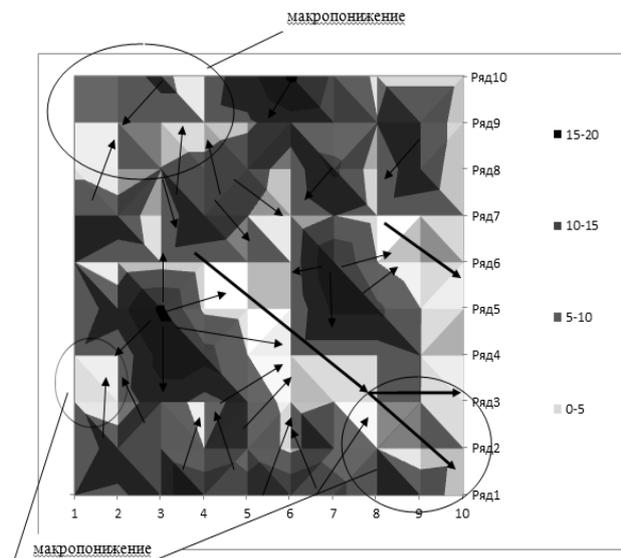
$$R_{66} = R_{s66} + \rho Q_{66}. \quad (12)$$

$$R_{67} = R_{s67} + \rho Q_{67}. \quad (13)$$

$$R_{77} = R_{s67} + R_{s67} + \rho(Q_{66} + Q_{67}). \quad (14)$$

где  $Q_{66}, Q_{67}$  – расход жидкости соответственно для ячеек 66 и 67, м<sup>3</sup>/с.

Экспериментальные исследования используя разработанное устройство были проведены на различных агрофонах, всего более 5 (многолетние травы, пашня, пашня с боронованием, мульчирование, посев озимых, стерня зерновых и др.). Результаты исследований после обработки в электронной таблице Excel представлены на рисунке 5.



**Рисунок 5** – График поверхности отклика на пашне с боронованием

Таким образом, применение устройства для профилирования поверхности почвы позволяет по узлам двумерной сетки элементарного участка определить направление стока атмосферных осадков в полевых условиях, снизить трудоемкость агротехнической оценки поверхности поля и рассчитать массовый расход стока атмосферных осадков.

## Литература

1. Аннотированный сборник средств измерения и испытательного оборудования. Новокубанск : ФГНУ «РосНИИТиМ», 2012. 51 с.
2. Васильев С. А., Максимов И. И., Максимов В. И. Гидравлическая шероховатость склоновых агроландшафтов. Чебоксары: Новое Время, 2014. 210 с.
3. Результаты экспериментальных исследований гидрофизических и эрозионных свойств почв на территории СХПК «Труд» Батыревского района Чувашской Республики / С. А. Васильев, И. И. Максимов, Е. П. Алексеев [и др.] // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И. Я. Яковлева. 2013. Вып. 4 (80), ч. 2. С. 39–45.
4. Васильев С. А. Совершенствование методики и технических средств оценки для проектирования противоэрозионных технологий на склоновых землях: дис. ... канд. техн. наук. Чебоксары, 2006. 161 с.
5. Киреев И. М., Коваль З. М., Зимин Ф. А. Устройства для определения рельефа и микрорельефа участка поля. // Измерительная техника. 2014. № 8. С. 24–26.
6. Патент 2543813 Российской Федерация. Устройство для профилирования поверхности почвы и определения направления стока атмосферных осадков в полевых условиях / И. И. Максимов, С. А. Васильев, В. И. Максимов, А. А. Петров, А. А. Васильев – Опубл. 10.03.2015, Бюл. № 7.
7. Burwell R. E., Allmaras R. R., Amemiya M.: A field measurement of total porosity and surface microrrelief of soils // Soil Sci. Soc. Am. Proc. 1963. 27. P. 697–700.
8. Darboux F. Huang, C.-H.: An instantaneous-profile laser scanner to measure soil surface microtopography // Soil Sci. Soc. Am. J. 2003. 67. P 92–99.
9. Garcia Moreno, R.: Desarrollo de una metodología para la medición de la rugosidad del suelo : Ph.D. Dissertation, Polytechnic University of Madrid (UPM), 2006. 120 p.
10. Oelze M. L., Sabatier J. M., Raspect R.: Roughness measurements of soil surfaces by acoustic backscatter // Soil Sci. Soc. Am. J. 2003. 67. P. 241–250.
11. Saleh A.: Soil roughness measurement: chain method // J. Soil Water Conserv. 1993. 48. P. 527–529.
12. Wagner W. S.: Mapping a three-dimensional soil surface with handheld 35 mm photography // Soil Till. Res. 1995. 34. P. 187–197.

## References

1. Annotated compendium of measurement tools and test equipment. – Novokubansk: FSSI «Rosnick», 2012. – 51 p.
2. Vasiliev S. A., Maksimov, I. I., Maksimov V. I. Hydraulic roughness slope of agricultural landscapes. – Cheboksary: «New Era», 2014. – 210 p. – ISBN 978-5-4246-0257-3.
3. Vasiliev S. A., Maximov I.I., Alekseev P.E. [et al.] Experimental results hydrophi-man's physical and erosive properties of soils on-site SHPK «Work» batyrevskogo district of the Chuvash Republic // Bulletin of the Chuvash state pedagogical University named after I. Y. Yakovlev. – 2013. – Vol. 4(80), part 2. – P. 39 – 45.
4. Vasiliev S. A. Improved methods and means of evaluation for the design of anti-erosion technologies on sloping lands: Diss. ... Ph. D. – Cheboksary, 2006. – 161 p.
5. Kireev I. M., Koval Z. M., F. A. Zimin Device for determining the topography and microtopography of the area of the field // Measuring technique №8, 2014. – S. 24–26.
6. Patent 2543813 of the Russian Federation. Device for profiling the surface of the soil and determine the direction of runoff to precipitation in the field / I. I. Maximov, S. A. Vasiliev, V. I. Maksimov, A. A. Petrov, A. A. Vasiliev – Publ. 10.03.2015, bull. No. 7.
7. Burwell, R. E., Allmaras, R. R., and Amemiya, M.: A field measurement of total porosity and surface microrrelief of soils, Soil Sci. Soc. Am. Proc., 27, 697–700, 1963.
8. Darboux, F. and Huang, C.-H.: An instantaneous-profile laser scanner to measure soil surface microtopography, Soil Sci. Soc. Am. J, 67, 92–99, 2003.
9. Garcia Moreno, R.: Desarrollo de una metodología para la medición de la rugosidad del suelo, Ph.D. Dissertation, Polytechnic University of Madrid (UPM), 120 pp., 2006.
10. Oelze, M. L., Sabatier, J. M., and Raspect, R.: Roughness measurements of soil surfaces by acoustic backscatter, Soil Sci. Soc. Am. J., 67, 241–250, 2003.
11. Saleh, A.: Soil roughness measurement: chain method, J. Soil Water Conserv., 48, 527–529, 1993.
12. Wagner, W. S.: Mapping a three-dimensional soil surface with handheld 35 mm photography, Soil Till. Res., 34, 187–197, 1995.

УДК 621.314

**Дорожко С. В.**

Dorozhko S. V.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ ОДНОФАЗНОГО ТРАНСФОРМАТОРА С НЕАГРУЖЕННОЙ ТРЕТЬЕЙ ОБМОТКОЙ В РАБОЧЕМ РЕЖИМЕ

### THE DEFINITION OF THE PARAMETERS OF THE ELEMENTS OF THE EQUIVALENT CIRCUIT OF SINGLE-PHASE TRANSFORMER WINDING UNLOADED IN A THIRD OPERATING MODE

Наибольший объем работ по проверке состояния трансформаторов осуществляется в процессе эксплуатации. Значительная доля аварий силовых трансформаторов приходится на повреждение обмоток, в том числе на их деформацию с последующим коротким замыканием. Данный дефект можно обнаружить зная изменения параметров продольных ветвей Т-образной схемы замещения трансформатора. Определение параметров продольных ветвей схемы замещения трансформатора проводится на отключенном трансформаторе в опыте короткого замыкания. Желательно производить измерения без отключения трансформатора от сети в рабочем режиме.

Состояние магнитной системы трансформатора характеризуют магнитные потери. Причинами изменения этого параметра является изменение параметров составных частей магнитопровода. Элементом, учитывающим магнитные потери в Т-образной схеме замещения трансформатора является активное сопротивление поперечной ветви. Интерес также представляет и индуктивное сопротивление намагничивания.

Для определения параметров элементов схемы замещения однофазного трансформатора с ненагруженной третьей обмоткой в рабочем режиме необходимо измерить мгновенные значения входных напряжения и тока, выходных напряжения и тока, напряжение на третьей обмотке с помощью анализатора качества электрической энергии АКЭ – 824. Для снижения погрешностей необходимо использовать фильтрации входных сигналов на основе быстрого преобразования Фурье. Используя дифференциальное уравнение RL-цепи с постоянными параметрами определяются сопротивления продольных ветвей Т-образной схемы замещения трансформатора. Через определение тока намагничивания определяется активное сопротивление ветви намагничивания, а через намагничивающую мощность – индуктивное сопротивление ветви намагничивания. Такое определение параметров ветви намагничивания Т-образной схемы замещения однофазного трансформатора может повысить точность определения изменения сопротивления короткого замыкания при реализации метода выявления деформации обмоток силовых трансформаторов по параметрам нулевой последовательности нормального режима. Данный алгоритм реализован с помощью программы в современном математическом пакете Mathcad 14. Проведена проверка алгоритма с использованием анализатора качества электрической энергии АКЭ – 824 в лабораторных условиях. Приведены результаты проверки.

**Ключевые слова:** силовой однофазный трансформатор, схема замещения, обмотки, рабочий режим, анализатор качества электрической энергии.

The largest volume of works on checking the status of transformers is carried out during the operation. A significant proportion of accidents account for power transformers damaged windings, including their deformation, followed by a short circuit. This defect can be found knowing the variation of the parameters of the longitudinal branches of the T-shaped equivalent circuit of the transformer. Defining the parameters of the longitudinal branches of the equivalent circuit of the transformer is carried out on de-energized transformer in the experience of a short circuit. It is desirable to make measurements without disconnecting the transformer from the network in operation.

Status of the magnetic system transformer characterize the magnetic losses. The reasons for changing this setting is to change the parameters of the components of the magnetic circuit. Items that magnetic losses in the T-equivalent circuit of the transformer is the resistance of the lateral branches. Also of interest is the inductive reactance and magnetizing.

To define the elements of the equivalent circuit of single-phase transformer winding unloaded in a third operating mode, you need to measure the instantaneous value of the input voltage and current, output voltage and current, the voltage on the third winding with the help of electric power quality analyzer PQA – 824. In order to reduce errors need to use input filtering signals based on the Fast Fourier Transform. Using differential equation RL-circuit with constant parameters determined resistance of the longitudinal branches of T-shaped equivalent circuit of the transformer. After determining the magnetizing current is determined by the resistance of the branches of the magnetization, and by magnetizing power – inductive reactance branch magnetization. Such determination of the parameters of the magnetization branch T-equivalent circuit of single-phase transformer can improve the accuracy of determining the change in resistance of a short circuit in the implementation of the method of identifying the strain of power transformer windings in the parameters residual normal. This algorithm is implemented using the modern mathematical package Mathcad 14. Audited algorithm using electric power quality analyzer PQA – 824 under laboratory conditions. The results of the test.

**Key words:** power single-phase transformer, equivalent circuit, windings, the operating mode, power quality analyzer.

**Дорожко Сергей Васильевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры «Применение электрической энергии в сельском хозяйстве» Ставропольский государственный аграрный университет Ставрополь  
Тел.: 8-8652-56-46-04  
E-mail: DEV6307@yandex.ru

**Dorozhko Sergey Vasil`evich** – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of the use of electricity in agriculture Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-8652-56-46-04  
E-mail: DEV6307@yandex.ru

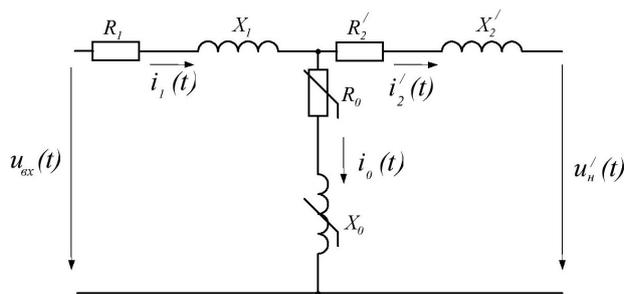
**Н**аибольший объем работ по проверке состояния трансформаторов осуществляется в процессе эксплуатации. По заключению специалистов РАО «ЕЭС России» [1] значительная доля аварий силовых трансформаторов при сроках эксплуатации от 10 до 30 лет приходится на повреждение обмоток (16%), в том числе на их деформацию с последующим коротким замыканием. Диагностике деформации обмоток силовых трансформаторов посвящены работы [2–4]. Данный дефект можно обнаружить зная изменения параметров продольных ветвей Т-образной схемы замещения трансформатора (рис. 1). Определение параметров продольных ветвей схемы замещения трансформатора проводится на отключенном трансформаторе в опыте короткого замыкания. Желательно производить измерения без отключения трансформатора от сети в рабочем режиме.

Состояние магнитной системы трансформатора характеризуют магнитные потери. Причинами изменения этого параметра является изменение параметров составных частей магнитопровода. Элементом, учитывающим магнитные потери в Т-образной схеме замещения трансформатора (рис. 1) является сопротивление  $R_0$  поперечной ветви. Интерес также представляет и индуктивное сопротивление намагничивания  $X_0$ . Данному сопротивлению соответствует индуктивность намагничивания  $L_0$ .

Для определения параметров элементов схемы замещения однофазного трансформатора с ненагруженной третьей обмоткой в рабочем режиме измеряют мгновенные значения входного напряжения  $|u_{вх}(t_j)|$ , входного тока  $|i_1(t_j)|$ , выходного напряжения  $|u_n(t_j)|$ , выходного тока  $|i_2(t_j)|$ , напряжение на третьей обмотке  $|u_3(t_j)|$  (рис. 1) с помощью анализатора качества электрической энергии АКЭ – 824 [5].

Для перехода к Т-образной схеме замещения полученные мгновенные значения выходного тока и напряжения, напряжения на третьей обмотке приводят к первичной стороне

$$\begin{aligned} |i'_2(t_j)| &= \frac{W_2}{W_1} |i_2(t_j)|; \quad |u'_n(t_j)| = \frac{W_1}{W_2} |u_n(t_j)|, \quad |u'_3(t_j)| = \\ &= \frac{W_1}{W_3} |u_3(t_j)| \end{aligned}$$



**Рисунок 1** – Т – образная схема однофазного трансформатора  
( $W_1, W_2, W_3$  – число витков первой, второй и третьей обмоток трансформатора).

Далее определяют массив мгновенных значений напряжения на первом продольном сопротивлении схемы замещения  $|u_1(t_j)| = |u_{вх}(t_j)| - |u'_3(t_j)|$ .

Производится дифференцирование массива мгновенных значений входного тока по времени

$$\left| \frac{di_1(t_j)}{dt} \right| = \frac{i_1(t_j) - i_1(t_{j-1})}{\Delta t}$$

Фиксируются моменты времени, когда  $i_1(t_j) = 0$  (два момента времени, так как сигналы имеют гармонический характер) или  $\frac{di_1(t_j)}{dt} = 0$  (два момента времени).

Рассчитываются значения индуктивности  $L_1(1) = \frac{u_1(t_1)}{\frac{di_1(t_j)}{dt}}$ ,  $L_1(2) = \frac{u_1(t_1)}{\frac{di_1(t_j)}{dt}}$  и активного сопротивления  $R_1(1) = \frac{u_1(t_2)}{i_1(t_2)}$ ,  $R_1(2) = \frac{u_1(t_2)}{i_1(t_2)}$ .

Рассчитываются средние за период значения  $R_{1cp} = \frac{1}{N_{R1}} \sum_1^{N_{R1}} R_{1i}$  и  $L_{1cp} = \frac{1}{N_{L1}} \sum_1^{N_{L1}} L_{1i}$ .

Формируется массив мгновенных значений напряжения на втором продольном сопротивлении схемы замещения, приведенного к первичной цепи  $|u'_2(t_j)| = |u'_3(t_j)| - |u'_n(t_j)|$ .

Производится дифференцирование массива мгновенных значений приведенного выходного тока по времени  $\left| \frac{di'_2(t_j)}{dt} \right| = \frac{i'_2(t_j) - i'_2(t_{j-1})}{\Delta t}$ .

Фиксируются моменты времени, когда  $i'_2(t_j) = 0$  (два момента времени) или  $\frac{di'_2(t_j)}{dt} = 0$  (два момента времени).

Рассчитываются значения индуктивности  $L'_2(1) = \frac{u'_2(t_3)}{\frac{di'_2(t_j)}{dt}}$ ,  $L'_2(2) = \frac{u'_2(t_3)}{\frac{di'_2(t_j)}{dt}}$  и активного сопротивления  $R'_2(1) = \frac{u'_2(t_4)}{i'_2(t_4)}$ ,  $R'_2(2) = \frac{u'_2(t_4)}{i'_2(t_4)}$ .

Рассчитываются средние за период значения  $R'_{2cp} = \frac{1}{N_{R2}} \sum_1^{N_{R2}} R'_{2i}$  и  $L'_{2cp} = \frac{1}{N_{L2}} \sum_1^{N_{L2}} L'_{2i}$ .

Для определения параметров ветви намагничивания определяют значение тока намагничивания  $i_0(t_j) = |i_1(t_j)| - |i'_2(t_j)|$ .

Так как по третьей обмотке ток не течет, то можно считать, что напряжение ветви намагничивания равно приведенному напряжению этой обмотки  $|u_0(t_j)| = |u'_3(t_j)|$ .

Определяют мощности магнитных потерь  $P_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N |u_0(t_j)| * |i_0(t_j)|$ , действующее значение

тока намагничивания  $I_0 = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N [i_0(t_j)]^2}$ .

Вычисляют активное сопротивление  $R_0 = \frac{P_0}{(I_0)^2}$ .

Для определения индуктивного сопротивления ветви намагничивания определяют намагничивающую мощность по площади вольтамперной характеристики, согласно методики Маевского О.А. [6]  $Q_0 = F_{BAX} / 2\pi$ , где  $F_{BAX} = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^N (u_0(t_j) - u_0(t_{j+1})) * (i_0(t_j) + i_0(t_{j+1}))$

– площадь вольтамперной характеристики  $u_0 = f(i_0)$ .

Индуктивное сопротивление ветви намагничивания рассчитывают по формуле  $X_0 = \frac{Q_0}{(I_0)^2}$ .

Поскольку численное дифференцирование массивов мгновенных значений входного тока по времени  $\left| \frac{di_1}{dt}(t_j) \right|$ , приведенного значения

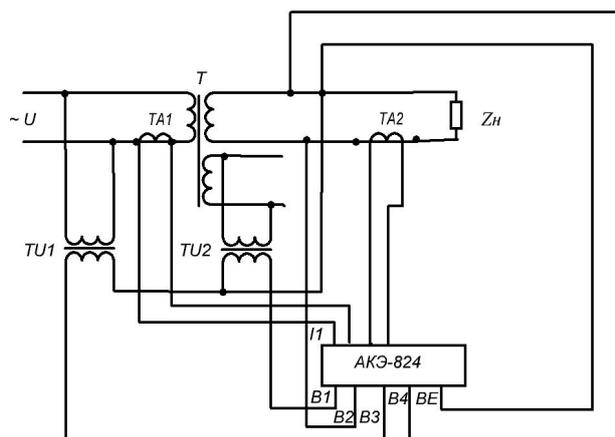
выходного тока  $\left| \frac{di'_2}{dt}(t_j) \right|$  могут иметь очень

маленькие значения это приводит к большим погрешностям при определении изменения активного и индуктивного сопротивления обмоток. Для решения этих задач необходимы измерительные устройства, имеющие высокоточные аналогово-цифровые преобразователи, либо необходимо произвести фильтрацию измеряемых сигналов. В данной работе воспользовались вторым направлением. Для этого измеряемые сигналы разложили в ряд Фурье до 11-гармонической составляющей. Дальнейшие расчеты производили уже с таким образом фильтрованными сигналами.

По вышеизложенному алгоритму разработана программа в современном математическом пакете Mathcad 14.

Для проверки вышеизложенного алгоритма измерения проводились на лабораторном образце однофазного трансформатора Т с техническими характеристиками: номинальная мощность 0,4 кВА; напряжение первичной обмотки – 220 В; напряжение вторичной обмотки – 220 В; напряжение ненагруженной третьей обмотки – 5 В. На схеме рис. 2: TU1, TU2 – трансформаторы напряжения.

Результаты расчета параметров продольных ветвей и ветви намагничивания Т-образной схемы замещения однофазного трансформатора с ненагруженной третьей обмоткой в рабочем режиме представлены в таблице 1. Вольтамперная характеристика  $u_0 = f(i_0)$  лабораторного образца двухобмоточного трансформатора приведена на рис. 3.

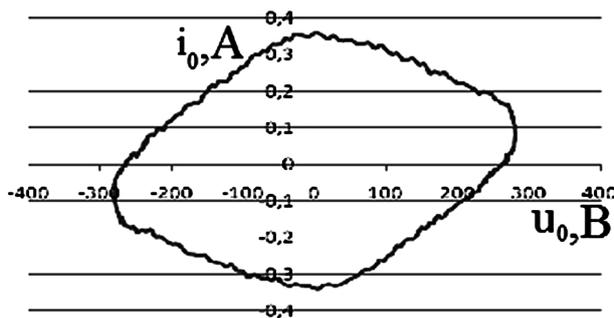


**Рисунок 2** – Схема определения параметров элементов Т-образной схемы замещения однофазного трансформатора с ненагруженной третьей обмоткой в рабочем режиме

Таблица 1 – Результаты расчета параметров элементов Т-образной схемы замещения однофазного трансформатора с ненагруженной третьей обмоткой в рабочем режиме

Активное сопротивление первичной обмотки, $R_{1cp}$ , Ом	3,55
Индуктивность первичной обмотки, $L_{1cp}$ , Гн	$1,14 \cdot 10^{-4}$
Приведенное активное сопротивление вторичной обмотки, $R'_{2cp}$ , Ом	0,5
Приведенная индуктивность вторичной обмотки, $L'_{2cp}$ , Гн	$9,05 \cdot 10^{-4}$
Активное сопротивление ветви намагничивания схемы замещения, $R_0$ , Ом	331
Реактивное сопротивление ветви намагничивания схемы замещения, $X_0$ , Ом	979,7

Полученная сумма активного сопротивления первичной и приведенного активного сопротивления вторичной обмоток отличается не более чем на 3 % от активной составляющей сопротивления короткого замыкания данного лабораторного образца однофазного трансформатора, полученной в опыте короткого замыкания. Это подтверждает работоспособность данного алгоритма.



**Рисунок 3** – Вольтамперная характеристика  $u_0 = f(i_0)$

Относительные изменения индуктивностей схемы замещения, полученные в рабочем режиме трансформатора могут быть использованы для диагностики деформации обмоток силового трансформатора.

Применение вышеизложенного алгоритма определения параметров ветви намагничивания Т-образной схемы замещения однофазного трансформатора с ненагру-

женной третьей обмоткой в рабочем режиме с использованием анализатора качества электроэнергии АКЭ-824 может повысить точность определения изменения сопротивления короткого замыкания при реализации метода выявления деформации обмоток силовых трансформаторов по параметрам нулевой последовательности нормального режима [2–4].

### Литература

1. Львов М. Ю. Разработка и совершенствование методов и критериев оценки технического состояния трансформаторов и автотрансформаторов напряжением 110 кВ и выше : дис. ... д-ра техн. наук. М. : НТЦ электроэнергетики, 2009.
2. Засыпкин А. С., Дорожко С. В. Диагностика обмоток силовых трансформаторов без отключения от сети // Электромеханика. 1992. № 6. С. 80.
3. Засыпкин А. С., Дорожко С. В. Схема замещения нулевой последовательности несимметричного трансформатора, как модель диагностирования деформации обмоток // Электричество. 1995. № 9. С. 13–16.
4. Дорожко С. В. Выявление деформации обмоток силовых трансформаторов с использованием анализатора качества электрической энергии АКЭ-824 // Электричество. 2011. № 5. С. 26–29.
5. Анализатор качества электрической энергии АКЭ-823, АКЭ-824. Руководство по эксплуатации. М. 2007.
6. Маевский О. А. Энергетические показатели вентильных преобразователей. М. : Энергия, 1978. 320 с.

### References

1. Lions M.U. Development and improvement of methods and criteria for assessing the technical condition of transformers and autotransformers 110 kV and above. The thesis for the degree of Doctor of Technical Sciences. M. : JSC "RDC of electric power industry", 2009.
2. Zasyepkin A.S., Dorozhko S.V. Diagnosis of power transformer windings without disconnecting from the network // Electromechanics. 1992. № 6. P. 80.
3. Zasyepkin A. S., Dorozhko S. V. The equivalent circuit of the zero-sequence transformer asymmetrical, as a model of diagnosing winding deformation //Elektrichestvo. – 1995. – № 9. –S. 13–16.
4. Dorozhko S. V. Identification of the strain of power transformer windings with electric power quality analyzer FEA-824 // Elektrichestvo. – 2011. – № 5. – С. 26–29.
5. Quality Analyzer electricity ECA-823, ECA-824. Operating Instructions. M. 2007.
6. Majewski O. A. Energy performance rectifier converters. – M: Energy, 1978–320 С.

УДК 621.3.085.5

**Знаменский Д. В., Землянушнова Н. Ю.**

Znamensky D. V., Zemlyanushnova N. Y.

**К ТЕОРИИ УПРОЧНЕНИЯ ПРУЖИН ПО ВНУТРЕННЕЙ  
ПОВЕРХНОСТИ ВИТКОВ****TO THE THEORY OF HARDENING SPRINGS ALONG THE INNER SURFACE OF COIL**

Разработано математическое обоснование некоторых параметров упрочнения пружин при пластическом деформировании по внутренней поверхности витков в напряжённом состоянии. Получено уравнение границы, отделяющей зону пластического деформирования от зоны упругого деформирования в поперечном сечении витка.

**Ключевые слова:** теория упрочнения пружин, напряжённо-деформированное состояние пружин, параметры упрочнения пружин, внутренняя поверхность витка, повышение ресурса пружин.

The mathematical justification of some parameters is for springs hardening during plastic deformation on the inner surface of coil in the stressed state. An equation boundary separating the zone of plastic deformation zone of elastic deformation in the cross section of the coil.

**Key words:** hardening springs theory, stress-strain state of springs, parameters hardening of springs, coil inner surface, increasing resource of springs.

**Знаменский Дмитрий Владимирович** – аспирант ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-747-65-81  
E-mail: dmitriyznamensky@mail.ru

**Znamenskiy Dmitry Vladimirovich** – postgraduate Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-918-747-65-81  
E-mail: dmitriyznamensky@mail.ru

**Землянушнова Надежда Юрьевна** – кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-928-300-49-38  
E-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

**Zemlyanushnova Nadejda Yurievna** – Candidate of Technical Sciences, docent Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-928-300-49-38  
E-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

**П**овышение качества машин является одной из важнейших проблем, приобретающей особую актуальность в связи с увеличением мощности, быстроходности, а также ужесточением температурно-силовых режимов эксплуатации современной техники. Работоспособность и стабильные эксплуатационные характеристики большинства машин лимитируются ресурсом пружин [1]. Поэтому разработка новых способов упрочнения пружин является актуальной.

При исследовании микро- и макрогеометрии пружин на ОАО «БелЗАН» на внутренней поверхности пружин обнаружена риска, являющаяся концентратором напряжений. Кроме того, при дробеструйном упрочнении неравномерно обработана наружная и внутренняя поверхность пружин. На поверхности пружины наблюдаются следы дробеструйной обработки глубиной до 0,02 мм. Обнаружена риска глубиной до 0,01 мм проходящая по внутреннему диаметру пружины. Риска является технологическим недостатком, возникшим при безоправочной навивке пружины на автомате. Наличие риски, глубина которой, меньше глубины следов дробеструйной обработки и неотчётливые редкие следы от дроби на внутренней поверхности говорят о том, что лишь небольшое количество

дроби достигло внутренней поверхности пружины при дробеструйном упрочнении. Известно, что наиболее напряженной при работе пружины является внутренняя поверхность витков, на которой зарождаются усталостные трещины [2]. Риска является дополнительным концентратором напряжений и повышает вероятность образования усталостных трещин [3].

С целью устранения указанных недостатков предложен способ упрочнения винтовых цилиндрических пружин, включающий операции навивки, закалки, отпуска, дробеструйной обработки и заневоливания, отличается тем, что навивку пружины производят с шагом, превышающим шаг готовой пружины, термообработку – отпуск для пружин из предварительно упрочненной проволоки или закалку и отпуск для пружин из закаливаемой проволоки, люмоконтроль, шлифовку торцов, дробеметный наклёп, заневоливание, наклёп наружной и внутренней поверхности пружины одновременно штамповкой проталкиванием (рис. 1) плотно одетой на пуансон 3 до упора в буртик 4 сжатой пружины 1 сквозь отверстие матрицы 2 устройства, имеющего диаметр меньший, чем диаметр находящейся на пуансоне пружины. При установке в устройство пружина опирается на коническую расточку или упор 5. Радиус пуансона  $R_1$ , радиус матрицы  $R_2$ .

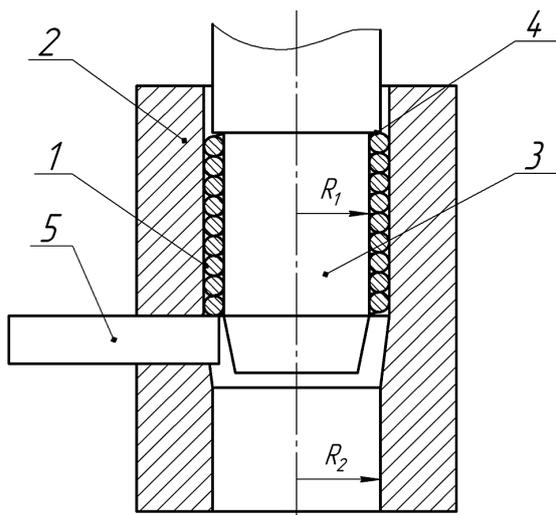


Рисунок 1 – Устройство для упрочнения пружин

Для обоснования параметров упрочнения пружин по способу [4] необходимо разработать теорию напряжённо-деформированного состояния пружины при упрочнении по внутренней поверхности витка. Наиболее близкой к разрабатываемой является теория расчета винтовых цилиндрических пружин сжатия при контактном заневоливании изложенная в монографии [1].

В качестве основных допущений приняты [2, 5, 6, 7]:

- ввиду малых пластических деформаций принята деформационная теория пластичности;
- вследствие того, что касательные напряжения на поверхности витка близки к пределу текучести, и из в принципе объёмной контактной задачи учитываются только самые главные, преобладающие, напряжения сжатия  $\sigma_y$ , напряжённое состояние принимается плоским в виде од-

носного сжатия от контактной нагрузки и сдвига от кручения;

- форма и размеры поперечного сечения витка считаются неизменными ввиду малых деформаций;
- использована общепринятая гипотеза плоских сечений и сохранения прямолинейности радиусов;
- предполагается, что при вторичных пластических деформациях величина предела текучести сохраняет своё значение (эффект Баушингера не учитывается);
- реологические свойства материала приняты как для упруго-пластического тела с линейным упрочнением;
- принято условие пластичности Губера-Мизеса;
- силы трения между витками не учитываются ввиду их малости.

Исследуем методами деформационной теории пластичности [8, 9] напряжённое состояние витка пружины, возникающее при упрочнении цилиндрических пружин сжатия по предлагаемому способу.

Изменение геометрической формы пружины и повышение её ресурса при упрочнении связано с возникновением пластических деформаций по периферии сечения витка и в месте контакта витков с пуансоном и матрицей. А в центральной части поперечного сечения витка сохраняется упругое ядро.

В любом из поперечных сечений пружины, сжатой до соприкосновения витков, тангенциальное напряжение от кручения [8], МПа:

$$\tau = \Delta k \cdot \sqrt{x_0^2 + y_0^2} \cdot G, \quad (1)$$

- где  $\Delta k$  – приращение кручения витка пружины;  
 $x_0, y_0$  – координаты точек, принадлежащих границе упругой зоны (рис. 2), мм;  
 $G$  – модуль сдвига материала пружины, МПа.

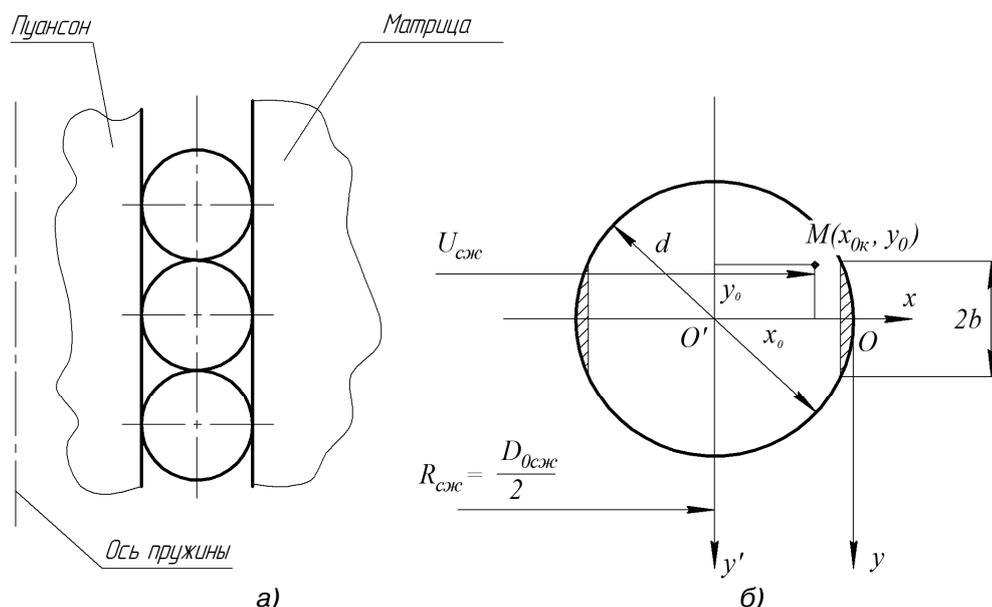


Рисунок 2 – Сечение витков пружины при упрочнении:  
 а) витки сжатой пружины; б) сечение витка пружины

На рисунке 1:  $D_{0сж}$  – средний диаметр пружины, сжатой до соприкосновения витков, мм;  $R_{сж}$  – радиус пружины, сжатой до соприкосновения витков, мм;  $U_{сж}$  – расстояние от оси пружины до абсциссы границы упругой зоны, мм;  $d$  – диаметр сечения витка пружины, мм;  $2b$  – ширина полоски контакта витков при упрочнении пружины, мм;  $x_0, y_0, x_{0к}$  – координаты точек, принадлежащих границе упругой зоны при упрочнении, мм.

Приращение кручения витка пружины:

$$\Delta\kappa = \kappa_c - \kappa_{сж}, \quad (2)$$

где  $\kappa_c$  – кручение витка пружины в свободном состоянии;  $\kappa_{сж}$  – кручение витка сжатой пружины.

Тогда

$$\Delta\kappa = \kappa_c - \kappa_{сж} = \frac{\sin \alpha_c \cdot \cos \alpha_c}{R_c} - \frac{\sin \alpha_{сж} \cdot \cos \alpha_{сж}}{R_{сж}}, \quad (3)$$

где  $\alpha_c$  и  $\alpha_{сж}$  – угол наклона витков пружины в свободном состоянии и сжатой соответственно, град.;  $R_c, R_{сж}$  – радиус пружины в свободном состоянии и сжатой соответственно, мм.

После преобразований выражение (1) с учётом (2) и (3) примет вид:

$$\tau = \left( \frac{\sin \alpha_c \cdot \cos \alpha_c}{U_c} - \frac{\sin \alpha_{сж} \cdot \cos \alpha_{сж}}{U_{сж}} \right) \cdot \sqrt{x_0^2 + y_0^2} \cdot G, \quad (4)$$

где  $U_c$  и  $U_{сж}$  – расстояние от оси пружины до абсциссы границы упругой зоны пружины в свободном состоянии и сжатой до соприкосновения витков соответственно, мм, причём  $U_{сж} = R_{сж} + x_0$  (рис. 2 б);  $x_0 = \frac{d}{2} - x_{0к}$  – абсцисса границы упругой зоны, мм.

После дальнейших преобразований уравнение (4) принимает вид [10]:

$$\tau = \left( \frac{\sin \alpha_c \cdot \cos \alpha_c}{U_c} - \frac{\sin \alpha_{сж} \cdot \cos \alpha_{сж}}{U_{сж}} \right) \cdot \sqrt{\left( \frac{d}{2} - x_{0к} \right)^2 + y_0^2} \cdot G. \quad (5)$$

Сжимающие виток пружины вдоль оси «х» напряжения  $\sigma_x$  [9], МПа

$$\sigma_x = -\rho_0 \cdot \frac{b \cdot x_{0к}^3}{\lambda^2 + b^2 \cdot x_{0к}^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + \lambda}{\lambda}}, \quad (6)$$

где  $\rho_0$  – давление в точках средней линии полоски контакта, Н/мм<sup>2</sup>;  $b$  – полуширина полоски контакта (рис. 2), мм;  $\lambda$  – эллиптическая координата, которая находится в виде положительного корня из уравнения [9, 11], мм<sup>2</sup>,

$$\frac{x_{0к}^2}{b^2 + \lambda} + \frac{y^2}{\lambda} = 1. \quad (7)$$

Давление в точках средней линии полоски контакта при соприкосновении цилиндра радиуса  $r$  и плоскости ( $r_2 = \infty$ ) [9], Н/мм<sup>2</sup>,

$$\rho_0 = 0,5642 \sqrt{\frac{P_\kappa}{\eta \cdot r}}, \quad (8)$$

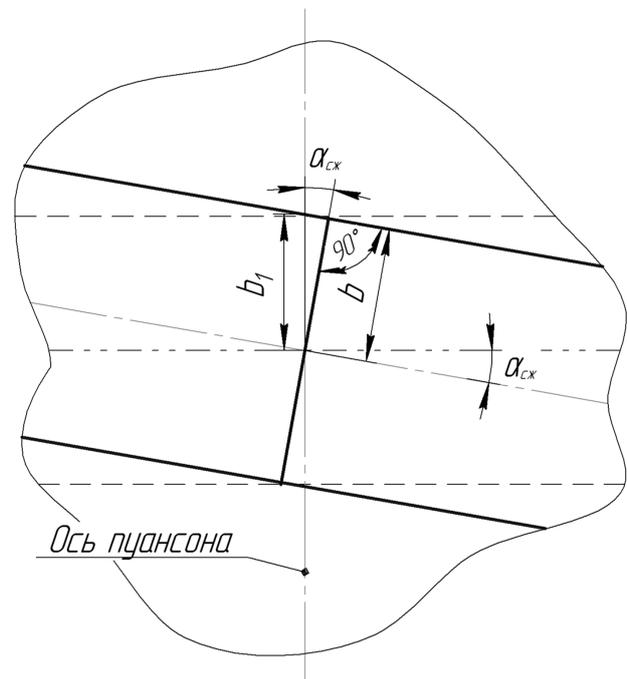
где  $P_\kappa$  – контактная нагрузка приходящаяся на единицу длины витка пружины, Н/мм;  $\eta$  – упругая постоянная материалов соприкасающихся тел;  $r$  – радиус сечения витка пружины, мм.

Контактная нагрузка приходящаяся на единицу длины витка пружины [9], Н/мм,

$$P_\kappa = \frac{r \cdot b^2}{1,272384 \cdot \eta}, \quad (9)$$

где  $b$  – полуширина полоски контакта прутка пружины и упрочняющего инструмента, мм.

Учитывая, что витки сжатой пружины (рис. 3) имеют угол подъёма  $\alpha_{сж}$ , принимаем  $b_1 = \frac{b}{\cos \alpha_{сж}}$ .



**Рисунок 3** – Полоска контакта с учётом угла подъёма витков

Упругая постоянная материалов соприкасающихся тел [9]:

$$\eta = \frac{1 - \mu_1^2}{E_1} + \frac{1 - \mu_2^2}{E_2}, \quad (10)$$

где  $\mu_1, \mu_2$  – коэффициент Пуассона материала проволоки пружины и материала упрочняющего инструмента соответственно  $E_1, E_2$  – модуль упругости материала проволоки пружины и упрочняющего инструмента соответственно, МПа.

Полуширина полоски контакта прутка пружины с упрочняющим инструментом [9], мм:

$$b = 1,128 \sqrt{\eta \cdot P_\kappa \cdot r}, \quad (11)$$

После преобразований уравнение (7) принимает вид:

$$\rho_0 = 0,5642 \sqrt{\eta \cdot \frac{r \cdot b^2}{1,272384 \cdot \eta} \cdot r} = A \cdot b, \quad (12)$$

где постоянная  $A = 0,5002 \cdot r$ .

После подстановки имеем:

$$\sigma_x = -A \cdot \frac{b^2 \cdot x_{0к}^3}{\lambda^2 + b^2 \cdot x_{0к}^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + \lambda}{\lambda}}. \quad (13)$$

Величина напряжений такова, что в соответствии с теорией малых упругопластических деформаций [8]:

$$\sigma_x^2 + 3 \cdot \tau^2 = \sigma_m^2, \quad (14)$$

где  $\sigma_m$  – предел текучести материала проволоки пружины, МПа.

Подставляя в уравнение (14) значения напряжений из формул (13) и (5), имеем:

$$\left( -A \cdot \frac{b^2 \cdot x_{0к}^3}{\lambda^2 + b^2 \cdot x_{0к}^2} \cdot \sqrt{\frac{b^2 + \lambda}{\lambda}} \right)^2 + 3 \cdot \left( \frac{\sin \alpha_c \cdot \cos \alpha_c}{U_c} - \frac{\sin \alpha_{сж} \cdot \cos \alpha_{сж}}{U_{сж}} \right) \cdot \sqrt{\left( \frac{d}{2} - x_{0к} \right)^2 + y_0^2 \cdot G} = \sigma_m^2, \quad (15)$$

## Литература

1. Землянушнова Н. Ю., Тебенко Ю. М., Землянушнов Н. А. Восстановление винтовых цилиндрических пружин сжатия: моногр. Ставрополь: АГРУС, 2012. 88 с.
2. Пономарев С. Д., Андреева Л. Е. Расчет упругих элементов машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1980. 326 с.
3. К повышению ресурса клапанных пружин дизельных двигателей д-240 / Д. В. Знаменский, Н. Ю. Землянушнова, В. В. Фадеев, Н. А. Землянушнов // Сборник научных трудов SWorld 2014. Т. 2., № 3. С. 43–47.
4. Землянушнова Н. Ю. Землянушнов Н. А., Знаменский Д. В. Способ и устройство для упрочнения винтовых цилиндрических пружин сжатия // Сборник научных трудов SWorld. 2014. Т. 8., № 1. С. 3–7.
5. Илюшин А. А., Ленский В. С. Сопrotивление материалов. М.: Физматгиз. 1959. 371 с.
6. Малинин Н. Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроение, 1975. 400 с.
7. Пономарёв С. Д. Пружину, их расчёт и конструирование. М.: МАШГИЗ, 1954. 183 с.
8. Пономарев С. Д. Упруго-пластические расчёты в связи с холодной навивкой цилиндрических пружин // Труды. М., 1952. Вып. 17. С. 10–25.
9. Расчёты на прочность в машиностроении / С. Д. Пономарёв, В. Л. Бидерман, К. К. Лихарёв, В. М. Макушин, Н. Н. Малинин, В. И. Феодосьев. М.: МАШГИЗ, 1958. Т. II. 974 с.

или:

$$3 \cdot \left( \frac{\Delta k \cdot G \cdot y_0}{\sigma_m} \right)^2 + 3 \cdot \left( \frac{\Delta k \cdot G}{\sigma_m} \right)^2 \cdot (r - x_{0к})^2 + \frac{C \cdot x_{0к}^6}{(\lambda^2 + b^2 \cdot x_{0к}^2)^2 \cdot \sigma_m^2} = 1,$$

где  $C = \frac{A^2 \cdot b^4 \cdot (b^2 + \lambda)}{\lambda}$ , что после преобразований дает:

$$B \cdot y_0^2 + H - B \cdot d \cdot x_{0к} + B \cdot x_{0к}^2 + \frac{F \cdot x_{0к}^6}{(\lambda^2 + b^2 \cdot x_{0к}^2)^2} = 1 \quad (16)$$

где постоянные  $B, H, F$  равны:

$$B = 3 \cdot \left( \frac{\Delta k \cdot G}{\sigma_m} \right)^2, \quad H = \frac{B \cdot d^2}{4}, \quad F = \frac{C}{\sigma_m^2}. \quad (17)$$

Получено уравнение границы (16), отделяющей зону пластического деформирования от зоны упругого деформирования в поперечном сечении витка.

## References

1. Zemlyanushnova, N. Y. A method and apparatus for hardening the screw compression coil springs / N. Y. Zemlyanushnova, N. A. Zemlyanushnov, D. V. Znamenskii // Collection of scientific works SWorld. T. 2014. 8. № 1. S. 3–7.
2. Zemlyanushnova, N. Y. Recovery helical compression cylindrical springs: monograph / N. Y. Zemlyanushnova Y. M. Tebenko, N. A. Zemlyanushnov. – Stavropol: Agrus, 2012. – 88 p.
3. Ponomarev, S. D. Calculation of elastic elements of machines and devices / S. D. Ponomarev, L. E. Andreev. – Moscow: Mechanical Engineering, 1980. – 326 p., P. 88.
4. Znamenskii D. V. By increasing the service life of the valve springs diesel engines D-240 / D. V. Znamenskii, N. Y. Zemlyanushnova, V. V. Fadeev, N. A. Zemlyanushnov // Collection of scientific works SWorld 2014. T. 2. № 3. S. 43–47.5. Ilyushin, A. A. Strength of Materials / A. A. Ilyushin, V. S. Lensky. – Moscow. : Fizmatgiz. – 1959. – 371 p.
6. Malinin, N. N. Applied theory of plasticity and creep / N. N. Malinin. – Moscow: Mechanical Engineering. – 1975. – 400 p.
7. Ponomarev, S. D. Springs, their calculation and construction / S. D. Ponomarev. – Moscow: Mashgiz, 1954. – 183 p.
8. Ponomarev, S. D. Elastic-plastic calculations in connection with the coldterm wound coil springs / S. D. Ponomarev // Tru-dy. Issue seventeenth. – Moscow: State Publishing House of Defense Industry, 1952. – P. 10–25.

10. Хальфин М. Н., Землянушнова Н. Ю. К расчёту напряжённого состояния витка пружины при контактном заневоливании // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Спецвыпуск. : Безопасность подъёмно-транспортных и технологических машин. 2005. С. 38–46.
11. Чепан П. А. Технологические основы упрочнения деталей поверхностным деформированием. Минск : Наука и техника, 1981. 127 с.
9. Ponomarev, S. D. conditions for strength in engineering. T. II / S. D. Ponomarev, V. L. Biderman, K. K. Liharëv, V. M. Mackyshin, N. N. Malinin, V. I. Theodosius. – Moscow: Mashgiz, 1958. – 974 p.
10. Khalfin, M. N. Calculation of stress state turns pruzhiny in contact zanevolivaniy / M. N. Khalfin, N. Y. Zemlyanushnova // Proceedings of the higher educational institutions. North Caucasus region. Special Issue. Security Conveyor and processing machines. – 2005. – P. 38-46.
11. Chapa, P. A. Technological bases of hardening of deformation in surfactant / P. A. Chapa. – Minsk: Science and Technology. – 1981. – 127 p.

УДК 662.767.2:005.933

**Кильчукова О. Х., Фиапшев А. Г., Хамоков М. М., Темукуев Б. Б.****Kilchukova O. H., Fiapshev A.G., Karov S.N., Namokov M. M., Temukuev B. B.**

## РАСЧЕТ ТЕПЛООБМЕННОГО УСТРОЙСТВА БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ

### CALCULATION HEAT EXCHANGER OF THE DEVICE OF BIOGAS INSTALLATION

В данной работе проведены теоретические исследования по оптимизации конструктивных и энергетических параметров метантенка, произведен расчёт перемешивающего устройства (мешалки) и нагревательного элемента объединённых в один узел. Это позволяет нагревать и поддерживать заданный температурный режим более равномерно за счет вращения теплообменника и передаче тепла биомассе по всему объему метантенка. Таким образом, при объединении теплообменника и мешалки в один узел одновременно выполняются две операции – нагрев и перемешивание субстрата, что позволяет снизить затраты тепла на 25–30 %.

**Ключевые слова:** биогаз, альтернативная энергия, метантенк, биогазовая установка, теплообменник, мешалка.

Theoretical researches are conducted in the given work on optimisation of constructive and power parametersmethanetank, calculation of the mixing device (mixer) and a heating element association in one knot is made. It allows to heat up and support the set temperature mode in regular more intervals at the expense of rotation of the heat exchanger and transfer of heat to a biomass on all volume methanetank. Thus, at association of the heat exchanger and a mixer in one knot two operations – heating and substratum hashing that allows to lower expenses of heat for 25–30 % are simultaneously carried out.

**Key words:** the biogas, alternative energy, methanetank, biogas installation, the heat exchanger, a mixer.

**Кильчукова Олеся Хаутиевна –**

старший преподаватель кафедры энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова  
г. Нальчик  
Тел.: 8-906-485-22-11  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Kilchukova Olesya Hautievna –**

The senior teacher of chair of power supply of the enterprises of the Kabardino-Balkarian state agrarian university of V.M. Kokova  
Nalchik  
Tel.: 8-906-485-22-11  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Темукуев Борис Биязуркаевич –**

кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова  
г. Нальчик  
Тел.: 8(8662) 42-22-98  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Temukuev Boris Bijazurkaevich –**

Cand. Tech. Sci., the senior lecturer of chair of power supply of the enterprises of the Kabardino-Balkarian state agrarian university of V. M.Kokova  
Nalchik  
Tel.: 8(866)242-22-98  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Фиапшев Амур Григорьевич –**

кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова  
г. Нальчик  
Тел.: 8-903-490-32-88  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Fiapshev Amur Grigorevich –**

Cand. Tech. Sci., the senior lecturer of chair of power supply of the enterprises of the Kabardino-Balkarian state agrarian university of V. M. Kokova  
Nalchik  
Tel.: 8-903-490-32-88  
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

**Хамоков Марат Мухамедович –**

кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения предприятий Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова  
г. Нальчик  
Тел.: 8(8662) 42-22-98  
E-mail: h-mm\_1@mail.ru.

**Namokov Marat Muhamedovich –**

Cand. Tech. Sci., the senior lecturer of chair of power supply of the enterprises of the Kabardino-Balkarian state agrarian university of V. M. Kokova  
Nalchik  
Tel.: 8(8662) 42-22-98  
E-mail: h-mm\_1@mail.ru.

**О**дна из наиболее острых проблем развития, как фермерского хозяйства, так и всего агропромышленного комплекса является проблема его эффективно-го энергообеспечения. Если традиционным источникам энергии постоянно уделяется большое внимание, то к использованию нетрадиционных энергетических источников,

до настоящего времени, относились довольно скептически. В большей мере такое отношение было заложено как низкой стоимостью традиционных энергоресурсов, так и достаточно низким научным обоснованием вопросов повышения эффективности нетрадиционных и альтернативных источников энергии. В настоящее время карти-

на меняется в сторону повышенного внимания к использованию альтернативных источников энергии, что в большей мере связано как с повышением их эффективности так и с повышением тарифов на традиционные энергоресурсы. В связи с этим актуальность исследований по повышению эффективности использования нетрадиционных источников энергии для фермерских хозяйств значительно возросла. Среди наиболее приемлемых направлений для хозяйств Северного Кавказа можно считать использование таких нетрадиционных источников как энергия, получаемая за счет биотехнологий [1].

Одно из перспективных направлений переработки отходов птицеводства и животноводства является анаэробное сбраживание, позволяющее предотвратить загрязнение окружающей природной среды, а также получить продукты переработки: газообразное топливо – биогаз и высокоэффективное биоудобрение [2,3].

В лаборатории «Энергосберегающие технологии» КБГАУ им. В. М. Кокова проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по модернизации биогазовой установки для малых сельскохозяйственных предприятий. В частности разработана установка с метантенком объемом 3,5 м<sup>3</sup> [4], рассчитанная на среднее хозяйство, имеющее до 400 голов птицы, а также лабораторная экспериментальная установка для проведения теоретических и экспериментальных исследований [5].

Для проведения лабораторных экспериментов был использован помет из птичника КФХ «Хьюмзэт» Терского района КБР, произведен химический анализ в лаборатории станции агрохимической службы «Кабардино-Балкарская» (ведомость результатов анализов от 09.12.2013 года). Полученные результаты показывают, что содержание общего азота (N) более 100 мг/кг (высокое), оксида фосфора (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) более 60,0 мг/кг (высокое), оксида калия (K<sub>2</sub>O) более 600,0 мг/кг (высокое), зольность составляет 34,5 % и кислотность 7,4 рН, что является слабощелочной.

Лабораторная установка (рис.1) работает следующим образом: исходная масса (20 % – птичий помет, 80 % – вода) объемом 33 литра через горловину загружается в метантенк, в систему отопления заливается теплоноситель, к электрической сети подключается оборудование системы регулирования температурного режима установки и электродвигатель привода мешалки. В бродильной камере метантенка происходит анаэробное сбраживание по термофильному режиму (50–55 °С) при котором выделение газа происходит более интенсивно и требуется меньше времени до полного разложения субстрата.

При достижении заданного температурного режима и начала брожения происходит выделение биогаза, который заполняет газголь-

дер, поднимая подвижный газовый колпак. После первой загрузки и начала выделения газа производится ежедневная загрузка исходной массы в метантенк, которое должно составлять 20 % от первоначальной загрузки, (т.е. 6,7 литра), а перебродившая масса, в таком же объеме, всплывает и поступает самотеком через загрузочное устройство в емкость для перебродившей массы.

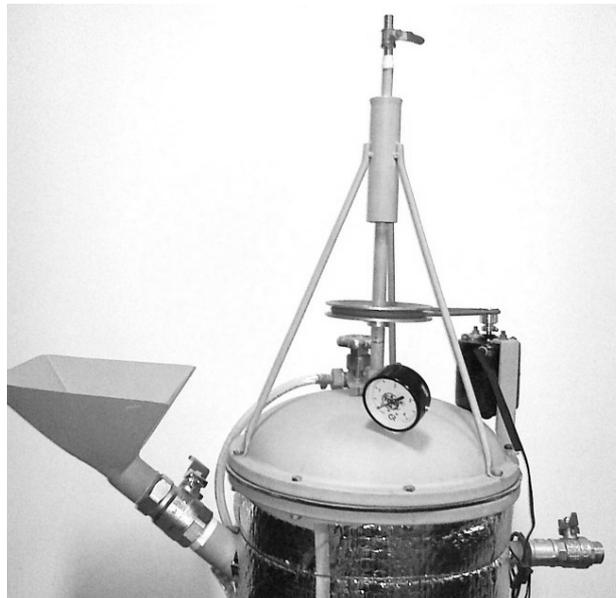


Рисунок 1 – Общий вид биореактора лабораторной установки

Для предотвращения расслаивания массы (субстрата) и интенсификации процесса сбраживания необходимо производить перемешивание установленной в метантенке мешалкой имеющей как механический так и электрический привод. Интенсификация теплообмена в сбраживаемой среде возможна при замене свободного движения на вынужденное, причем в пределах теплового пограничного слоя, который определяет закономерности теплообмена. Определяющей величиной режима движения является частота вращения мешалки. В экспериментах линейная скорость мешалки менялась в пределах 0,2–0,45 м/с [1].

Для интенсификации процесса сбраживания и оптимизации конструктивных и энергетических параметров метантенка предлагается совместить перемешивающее устройство (мешалка) и нагревательный элемент в один узел, т.е. перемешивающее устройство одновременно является нагревательным элементом. Такое совмещение позволяет нагревать и поддерживать заданный температурный режим более равномерно за счет вращения теплообменника и передаче тепла биомассе (субстрату) по всему объему метантенка, так как однородность температуры в движущейся среде непосредственно связана с явлениями, происходящими в тепловом пограничном слое, в отличие от всех существующих теплообменников (водяная рубашка, трубчатые не-

подвижные) которые позволяют нагревать только ограниченные зоны, что приводит к неравномерному нагреву.

Показанный на рисунке 2 биореактор, состоит из герметичного теплоизолированного корпуса 1 с крышкой 4, патрубков подвода 5 и отвода 6 биомассы, патрубка отвода биогаза 7, электрического привода 17 и теплообменника – мешалки 2 выполненной из труб хромомолибденовой стали. Теплообменник – мешалка 2 имеет четыре симметричные лопасти, расположенные на вертикальном трубчатом вале 3 с возможностью вращения в горизонтальной плоскости.

Теплообменник – мешалка 2 устанавливается в биореактор соосно с корпусом 1 и в верхней и нижней частях крепится в подшипники качения 13 с сальниковыми уплотнителями 11, соединение с источником теплоты 8 осуществляется с помощью неподвижно закрепленной цилиндрической трубы 10, одна сторона которой соединена с источником теплоты 8, а в другой установлен вал 3 мешалки с сальниковым уплотнителем 11.

Нагретый теплоноситель поступает по подающей трубе 14 в вал 3 мешалки и под напором распределяется по всем лопастям тем самым нагревая биомассу, после чего по трубопроводу 15 поступает в водонагреватель 8. Происходит постоянная циркуляция теплоносителя.

В верхней части вала теплообменника – мешалки 2 установлен шкив 12 связанный с электродвигателем 17 клиноременной передачей 9. Электродвигатель 17 приводит во вращение теплообменник – мешалку 2 в горизонтальной плоскости и тем самым происходит интенсивный и равномерный теплообмен и перемешивание биомассы.

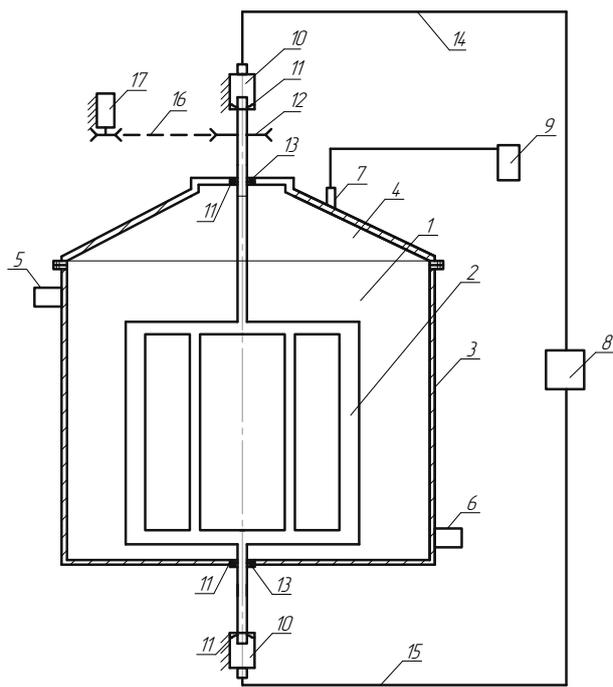


Рисунок 2 – Схема биореактора

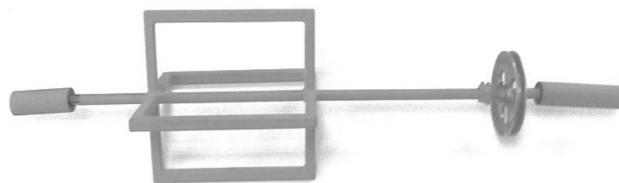


Рисунок 3 – Общий вид экспериментального теплообменника – мешалки

Для данной конструктивной схемы (для метантенка объемом 3,5 м<sup>3</sup>) проведены расчёты энергетических параметров.

Тепловая нагрузка биогазовой установки определяются потерями с поверхности метантенка:

$$Q = \frac{(t_1 - t_2)S_{\text{общ}}}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}}, \text{ Вт}$$

где  $t_1 = 55^\circ\text{C}$  – температура биомассы при термофильном режиме;

$t_2 = -18^\circ\text{C}$  – расчетная температура наружного воздуха в зимний период в г. Нальчике;

$S_{\text{общ}} = 11,86 \text{ м}^2$  – общая площадь поверхности метантенка биогазовой установки с учетом толщины тепловой изоляции;

$\alpha_1 = 500 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}}$  – коэффициент теплоотдачи от биомассы к внутренней поверхности метантенка,  $^\circ\text{C}$ ;

$\lambda_1 = 37,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}}$  – коэффициент теплопроводности хромомолибденовой стали (12 МХ, С 0,12 %, Gr 1 %, Мо 0,5 %) стенки метантенка при температуре до  $100^\circ\text{C}$ ;

$\delta_1 = 0,003 \text{ м}$  – толщина стальной стенки метантенка;

$\lambda_2 = 0,05 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{K}}$  – коэффициент теплопроводности изоляции метантенка; принимаем теплоизоляционный материал марки «URSA» теплопроводностью  $0,04 \text{ Вт/мК}$ , толщиной  $10 \text{ см}$ .

$\delta_2 = 0,1 \text{ м}$  – толщина изоляции метантенка;

$\alpha_2 = 9 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{K}}$  – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности метантенка к воздуху.

Теплопотери с поверхности метантенка биогазовой установки определим для двух режимов:

а) при расчетной температуре минус  $18^\circ\text{C}$ :

$$Q_{\text{max}} = \frac{(55 + 18)11,86}{\frac{1}{50} + \frac{0,003}{37,7} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{9}} = 410,5 \text{ Вт};$$

б) при средней температуре зимнего периода плюс  $0,6^\circ\text{C}$ :

$$Q_{\text{cp}} = \frac{(55 - 0,6)11,86}{\frac{1}{50} + \frac{0,003}{37,7} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{9}} = 312,6 \text{ Вт}.$$

Составим тепловой баланс теплообменника, совмещенного с мешалкой метантенка биогазовой установки:

$$Q = cG(t'_1 - t''_2),$$

где  $c=4060$  – теплоемкость биомассы, Дж/(кг·К);  
 $G$  – расход теплоносителя в теплообменнике, кг/с;  
 $t'_1, t''_2$  – температура теплоносителя на входе и выходе теплообменника, °С.

Максимальный расход теплоносителя в расчетном режиме при температуре  $-18$  °С:

$$G_{\max} = \frac{Q_{\max}}{c(t'_1 - t''_2)} = \frac{410,5}{4060 \cdot 25} = 0,004 \text{ кг/с}.$$

Количество тепла, необходимое на подогрев  $M_3$  кг биомассы [4], загружаемого один раз в сутки:

$$Q_1 = M_3 c(t_p - t_n) = 290 \cdot 4,06 (53 - 5) = 56,5 \text{ МДж},$$

где  $t_p$  – рабочая температура биомассы в метантенке биогазовой установки, °С;  
 $t_n$  – температура наружного воздуха, °С.

Количество тепла, затрачиваемое за одни сутки, на поддержание рабочей температуры биомассы в биогазовой установке:

$$Q_2 = Q \tau = 24 \cdot 3600 = 0,4105 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 3,6 = \text{МДж/сут.},$$

где  $\tau$  – количество суток, 24 – число часов в сутках.

Суммарные суточные затраты тепла для поддержания рабочей температуры биомассы в метантенке биогазовой установки:

$$Q_3 = Q_1 + Q_2 = 56,5 + 35,47 = 92 \text{ МДж}.$$

Суммарные суточные затраты тепла для поддержания рабочей температуры биомассы в метантенке биогазовой установки с подогревом с помощью водяной рубашки (при прочих равных условиях) составляет [4]:

$$Q_{3,6} = 129,9 \text{ МДж}.$$

Соответственно экономия затрат тепла составит:

$$\varepsilon = 100 - (Q_3 / Q_{3,6} \cdot 100) = 29,2\%.$$

Средняя расчетная мощность теплообменника-мешалки метантенка биогазовой установки:

$$Q_{\text{раб}} = \frac{Q_3}{\tau} = \frac{137,035}{24 \cdot 3,6} = 1,58 \text{ кВт}.$$

## Литература

1. Определение параметров и режимов работы биогазовой установки для крестьянских (фермерских) хозяйств / А. Г. Фиапшев, Ю. А. Шекихачев, М. М. Хамоков, О. Х. Кильчукова // Технология колесных и гусеничных машин – Technology of wheeled and tracked machines. Обзорно-аналитический и научно-технический журнал Review-analytical and scientific-technical journal. М., 2014. № 4 (14), С. 16–24.
2. Фиапшев А. Г., Кильчукова О. Х., Фиапшева К. А. Источники альтернативной (воз-

Кoeffициент теплопередачи теплообменника-мешалки метантенка биогазовой установки:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{84} + \frac{0,003}{40} + \frac{1}{87}} = 41,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

где  $\alpha_1, \alpha_2$  – коэффициенты теплоотдачи от внутренней и наружной поверхностей теплообменника, Вт/(м<sup>2</sup>·К);  
 $\lambda$  – коэффициент теплопроводности теплообменника, Вт/(м·К);  
 $\delta$  – толщина стенки теплообменника, м.

Площадь поверхности теплообменника – мешалки:

$$F = \frac{Q}{k \cdot (t_{cp} - t_p)}, \text{ м}^2$$

где  $t_{cp} = \frac{t'_1 + t''_2}{2} = \frac{85 + 60}{2} = 72,5^\circ \text{C}$  – средняя температура теплоносителя.

$$F = \frac{410,5}{41,7 \cdot (72,5 - 53)} = 0,505 \text{ м}^2.$$

При диаметре трубы  $d_{mp} = 0,032$  м ее длина определится:

$$l = \frac{F}{\pi \cdot d} = \frac{0,505}{3,14 \cdot 0,032} = 5,2 \text{ м}.$$

При диаметре трубы  $d_{mp} = 0,025$  м ее длина составит:

$$l = \frac{0,505}{3,14 \cdot 0,025} = 6,4 \text{ м}.$$

Для обеспечения подогрева и поддержания заданного температурного режима (протекание термофильного процесса) определены суммарные суточные затраты тепла и мощность теплообменника-мешалки, определены диаметры труб для изготовления теплообменника, совмещенного с мешалкой, а так же общая ее длина. Проведенные расчеты энергетических параметров позволяют сделать вывод что, суммарные затраты тепла на подогрев и поддержание заданной температуры при использовании совмещенного теплообменника и мешалки снижаются по сравнению с существующими способами на 25–30 %.

## References

1. Fiapshev A. G., Shekihachev J. A., Kilchukova O. H., Hamokov, M. M. Opredelenie of parametres and operating modes of biogas installation for country (farmer) economy. [Text] / A. G. Fiapshev, J. A. Shekihachev, M. M. Hamokov, Island X of Kilchukova// Technology wheel and tracklaying vehicles-Technology of wheeled and tracked machines. Obzorno-analytical and scientific and technical magazine Review-analytical and scientific-technical journal. – Moscow, Open Company «НИКА», 2014 г. № 4 (14), p. 16–24.

- обновляемой) энергии на Северном Кавказе / /Сб. науч. стат. по итогам всерос. науч.-практ. конф. «Научный взгляд на современный этап развития общественных, технических, гуманитарных и общественных наук. Актуальные проблемы». СПб. 2014. С. 64–67.
3. Фиапшев А. Г., Хамоков М. М., Кильчукова О. Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств //Владимирский земледелец. 2012. № 2. С. 35–36.
  4. Кильчукова О. Х., Фиапшев А. Г., Хамоков М. М. Расчёт параметров биогазовой установки // Актуальные проблемы в энергетике и средствах механизации АПК : материалы Всерос. науч.-практ. конф. / ДальГАУ. Благовещенск, 2014. С. 139–144.
  5. Фиапшев А. Г., Кильчукова О. Х., Хамоков М. М. Экспериментальные исследования модернизированной биогазовой установки // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве : материалы Междунар. науч.-практ. конф. М., 2014. Т. 4. С. 273–278.
2. Fiapshev A. G., Kilchukova O. H., Fiapsheva K. A. source of alternative (renewed) energy in the North Caucasus. [Text] / A. G. Fiapshev, Island X of Kilchukova, K. A. Fiapsheva // Sb. науч. стат. Following the results of the All-Russia scientifically-practical conference «the Scientific view on the present stage of development public, technical, humanitarian and social studies. Actual problems» SPb.: «КультИнформ-Пресс», 2014 г. стр 64–67
  3. Fiapshev A. G. Working of alternative sources of power savings of farms [Text] / A. G. Fiapshev, M. M. Hamokov, Island X of Kilchukova // Magazine «Vladimir farmer» № 2, 2012. with. 35–36.
  4. Kilchukova O. H., Fiapshev A. G., Hamokov M. M. Raschyot of parametres of biogas installation. [Text] / O. H. Kilchukova, A. G. Fiapshev, M. M. Hamokov // Materials of the All-Russia scientifically-practical conferencewiththeinternationalparticipation «Actual problems in power and means of mechanisation of agrarian and industrial complex». – DalGAU, Blagoveshchensk 2014, p. 139–144.
  5. Fiapshev A. G., Kilchukova O. H., Hamokov M. M. Eksperimental nyeissledovanie of the modernised biogas installation. [Text] / A. G. Fiapshev, O. H. Kilchukova, M. M. Hamokov // Materials of the International scientifically-practical conference «Power supply and the power savings in agriculture», Moscow, GNU ВИ-ЭСХ, 2014, т. 4, p. 273–278.

УДК: 631.53.02

**Кузьминов В. И.**

Kuzminov V. I.

## К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЕМЯН КУКУРУЗЫ

### QUALITY CONTROL CORN SEEDS

В основу для разработки экспресс-контроля качества семян нами положен эффект преобразования энергии миллиметровых волн в собственную тепловую энергию семян сельскохозяйственных культур. С этой целью были проведены эксперименты по определению влияния различных режимов технологического воздействия энергией миллиметровых волн на лабораторную всхожесть семян кукурузы, прошедших полный цикл подготовки к посеву и исследованию эффекта преобразования энергии миллиметровых волн семенами в собственную тепловую энергию. В результате проведенного поискового двухфакторного эксперимента по определению оптимального режима воздействия на семена кукурузы энергией миллиметровых волн на лабораторную всхожесть, показал, что наибольшим эффектом обладают воздействия при длине волны 4,9 мм и 5,6 мм и времени обработки 15 мин. Установлено, что технологическое воздействие энергии миллиметровых волн на семена кукурузы более 15 минут не повышает процент всхожести семян во всех трёх вариантах, а только увеличивает энергетические затраты на сам процесс.

В результате проведенных исследований эффективности преобразования энергии миллиметровых волн в тепловую энергию семян кукурузы, определено, что наибольшая эффективность преобразования энергии миллиметровых волн наблюдается при длине волны 5,6 мм. Таким образом, при длине волны равной 5,6 мм наблюдается наибольший процент всхожести и наибольшая эффективность преобразования энергии миллиметровых волн семенами кукурузы в собственную тепловую энергию. Данные параметры технологического воздействия энергии миллиметровых волн являются наиболее эффективными для семян кукурузы.

На основании проведенных исследований установлена возможность использования эффекта преобразования энергии миллиметровых волн семенами кукурузы в собственную тепловую энергию с целью разработки экспресс-контроля качества семян при оптимизации технологических параметров сепарации семян по группам биологической ценности.

**Ключевые слова:** качество семян, кукуруза, эффект преобразования, энергия миллиметровых волн, тепловая энергия.

The basis for the development of rapid quality control of seeds we put the effect of millimeter wave energy conversion in its own thermal energy. For this purpose, experiments were conducted to determine the effect of different modes of technological impact energy of millimeter waves on the laboratory germination of corn seeds and study the effect of conversion seed millimeter wave energy in its own thermal energy. As a result of experiments to determine the optimal mode of exposure to corn seeds millimeter-wave energy in the laboratory germination, it found to have the greatest effect exposure at a wavelength of 4.9 mm and 5.6 mm and the treatment time 15 min. It is found that the technological impact energy of millimeter waves for seed corn 15 minutes did not increase the percentage of seed germination in all three embodiments, only increases the energy consumption for the process.

The studies of energy conversion efficiency of millimeter waves thermal energy waves in corn seeds, it is determined that the highest energy conversion efficiency of the millimeter wave is observed at a wavelength of 5.6 mm. Thus, at a wavelength equal to 5.6 mm is observed, and the highest percentage of germination highest energy conversion efficiency of millimeter waves seed corn into its own thermal energy. These parameters influence of technological power millimeter waves are the most effective for maize seed.

**Key words:** quality seed corn, the effect of the conversion, energy, millimeter waves, heat energy.

**Кузьминов Владимир Ильич –**

инженер,  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8(928) 319-16-01  
E-mail: ilichvova87@yandex.ru

**Kuzminov V. I. –**

engineer,  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8(928) 319-16-01  
E-mail: ilichvova87@yandex.ru

**Р**ентабельность аграрного производства находится в прямой зависимости от урожайности сельскохозяйственных культур, на которую в значительной степени влияет качество посевного материала. Семена с высокими сортовыми и посевными качествами позволяют увеличить прирост урожая [1].

Качество семян предназначенных к посеву устанавливается ГОСТом, основным показателем которого является всхожесть семян. Семена

прошедшие полный цикл подготовки к посеву и соответствующие ГОСТу, тем не менее, являются различными по качеству, т.к. опыление соцветий и созревание семян в пределах одного растения происходит в различные сроки.

На территории Северного Кавказа из-за часто повторяющейся засухи, вызываемой не только абсолютным недостатком осадков, но и неравномерным их распределением в течение вегетационного периода, суховея и ветровой эрозии

значительная часть урожая к моменту уборки не вызревает, вследствие чего почти 50 % заготовляемых семян непригодны к посеву [2].

Посевы кукурузы общей площадью около 1 млн. га сосредоточены, в основном, на Северном Кавказе (единственным из районов России, который по природным условиям сравним со знаменитым «кукурузным поясом» на Среднем Западе США). Ежегодный валовой сбор кукурузы от 3 до 5 миллионов тонн [3], что составляет порядка 10 % общего валового сбора зерновых в России, при потребности в кукурузе более 4 млн. тонн в год.

Таким образом, получение и использование высококачественных семян кукурузы, предназначенных для посева, является важнейшей задачей для повышения рентабельности её возделывания.

В настоящей момент отсутствуют методы, позволяющие разделять семена кукурузы по группам биологической ценности в лабораторных или производственных условиях и прогнозировать их урожайные свойства. Нужны технологии, обеспечивающие программируемое повышение качества семян при уборке и послеуборочной их подготовке. Это позволит повысить урожайность культуры на 10–25 % и одновременно снизить нормы высева семян [4].

Разработка экспресс-контроля качества семян позволит ускорить решение данной проблемы и станет основой для разработки технологии сепарации семян кукурузы по группам биологической ценности с целью получения высоких урожаев.

Для биологических объектов характерно наличие различных по своей эффективности откликов на слабые технологические воздействия миллиметровых (ММ) волн, которые проявляются в повышении энергии прорастания, стимуляции ферментативной активности, всхожести семян, приросте зеленой массы. С 1989 года в этом направлении выполнен большой объем научно-исследовательских работ и накоплен теоретический и практический материал, подтверждающий положительное влияние данных технологий на урожайность многих сельскохозяйственных культур [5, 6].

По данным группы исследователей под руководством Девяткова [7] при воздействии энергии ММ волн на биологический объект эффективность ее преобразования в тепловую энергию (ТЭ) молекулярной среды биологического объекта соответствует закону излучения Планка:

$$M_{\lambda} = \frac{2\pi c}{\lambda^3} \cdot \frac{1}{\left( e \frac{hc}{k\lambda T} - 1 \right)}, \quad (1)$$

где  $M_{\lambda}$  – поверхностная плотность излучения на частоте  $\nu$ ;  $\lambda$  – длина волны, м;  $h$  – постоянная Планка,  $h = 6,626196 \cdot 10^{-34}$  Дж·с;  $c$  – скорость света, м/с;  $k$  – постоянная Больцмана,  $k = 1,380622 \cdot 10^{-23}$  Дж/К;  $T$  – абсолютная температура, К;

Механизм влияния энергии ММ волн на биологические объекты можно пояснить следующим. Воздействие энергии ММ волн возможно

при наличии полярных молекул. При этом происходит преобразование энергии ММ волн в ТЭ. Причем количество ТЭ в семенах кукурузы определяется их физическими параметрами. Так, количество теплоты, выделенное при остывании веществом, после нагрева, равно:

$$Q = c_{уд} \cdot m \cdot (T_1 - T_2) \quad (2)$$

где  $c_{уд}$  – удельная теплоемкость, Дж/кг·К;  $m$  – масса, кг;  $T_1$  – первоначальная температура вещества до нагрева, К;  $T_2$  – конечная температура вещества, К.

Как известно в биологических тканях высокая полярность присуща молекулам воды [8]. Вода в семенах кукурузы содержится в питательных веществах в связанном состоянии, поэтому количество питательных веществ в них напрямую зависит от содержания связанной воды [9, 10]. В состав питательных веществ семян кукурузы входят белки, жиры и крахмал, которые естественно необходимы для роста и развития семян на первых стадиях прорастания.

Таким образом, связанная вода в семенах кукурузы существенно влияет на физико-химические, биохимические и биологические свойства, которые в своей совокупности определяют её технологические особенности и посевные свойства.

В основу для разработки экспресс-контроля качества семян нами положен эффект преобразования энергии ММ волн в собственную ТЭ семян сельскохозяйственных культур [11, 12]. С этой целью были проведены эксперименты по определению влияния различных режимов технологического воздействия энергией ММ волн на лабораторную всхожесть семян кукурузы (ГОСТ-12038-84), в частности гибрида Машук 250, прошедших полный цикл подготовки к посеву и исследованию эффекта преобразования энергии ММ волн семенами в собственную ТЭ.

Для определения оптимального режима воздействия на семена кукурузы энергии ММ волн был проведен поисковый двухфакторный эксперимент по определению лабораторной всхожести. Результаты экспериментальных исследований [11, 12], представлены на графике (рис. 1).

Всхожесть семян кукурузы при воздействии на них энергии ММ волн описывается эмпирическими уравнениями:

– длина волны 4,9 мм:

$$B_{4,9} = 76,1429 + 6,5476 \cdot t - 0,8095 \cdot t^2; \quad (3)$$

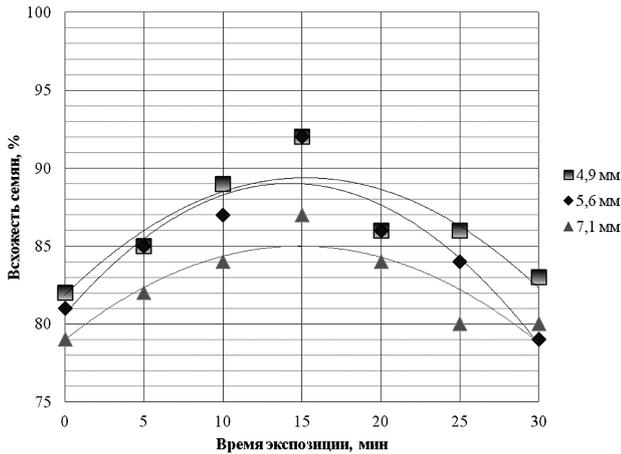
– длина волны 5,6 мм:

$$B_{5,6} = 73,7143 + 7,9643 \cdot t - 1,0357 \cdot t^2; \quad (4)$$

– длина волны 7,1 мм:

$$B_{7,1} = 74,2857 + 5,3929 \cdot t - 0,6786 \cdot t^2. \quad (5)$$

Анализ графика зависимостей всхожести семян кукурузы (Б) от времени (t) различных длин ММ волн ( $\lambda$ ) показал, что наибольшим эффектом обладают воздействия при длине волны  $\lambda = 4,9$  мм и времени обработки  $t = 15$  мин., всхожесть повышается на 10 %, при длине волны  $\lambda = 5,6$  мм и времени обработки  $t = 15$  мин., всхожесть семян увеличивается на 11 %.



**Рисунок 1** – Динамика влияния режимов технологического воздействия энергии ММ волн на лабораторную всхожесть семян кукурузы

Кроме того необходимо отметить, что технологическое воздействие энергии ММ волн на семена кукурузы более 15 минут не повышает процент всхожести семян во всех трёх вариантах, а только увеличивает энергетические затраты на сам процесс [13, 14].

Ранее проведенные исследования [11, 12, 15, 16, 17, 18] показали, что эффективность преобразования семенами кукурузы энергии ММ волн в ТЭ различна в семенах подобранных по размеру и массе. Поэтому для дальнейших исследований мы предварительно подобрали семена кукурузы на лабораторном рассеве по размеру с отклонением не более  $\pm 0,5$  мм, индивидуально взвешенных на лабораторных весах и отобранных по массе с отклонением не более  $\pm 0,25$  гр.

Для изучения эффекта преобразования энергии ММ волн в собственную ТЭ семенами кукурузы, нами была разработана методика измерения температуры семян с использованием тепловизора, предназначенного для измерения температуры в спектральном диапазоне от 8 до 14 мкм и схема лабораторной установки (рис. 2).

Результаты проведенных исследований представлены на рисунке 3, в виде графиков эффективности преобразования энергии ММ волн в ТЭ семян кукурузы (Т) от длины волны и времени обработки семян.

Анализ зависимостей динамики нагрева семян кукурузы от времени воздействия описываются эмпирическими уравнениями:

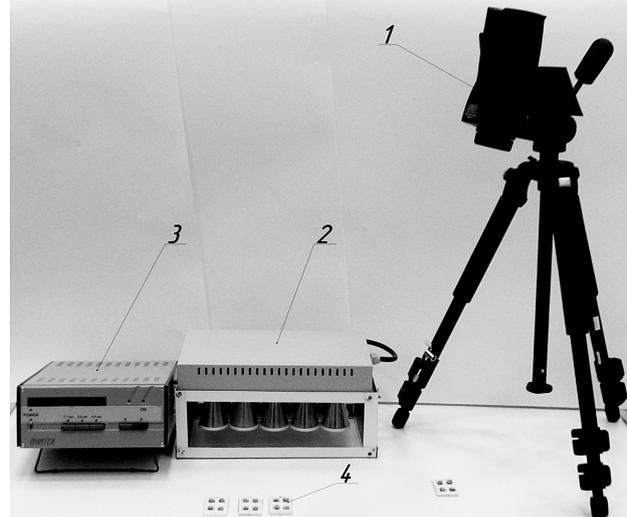
– длина волны 4,9 мм:

$$T_{4,9} = -0,0003 \cdot t^4 + 0,0098 \cdot t^3 - 0,1372 \cdot t^2 + 0,8839 \cdot t + 0,0063; \quad (6)$$

– длина волны 5,6 мм:

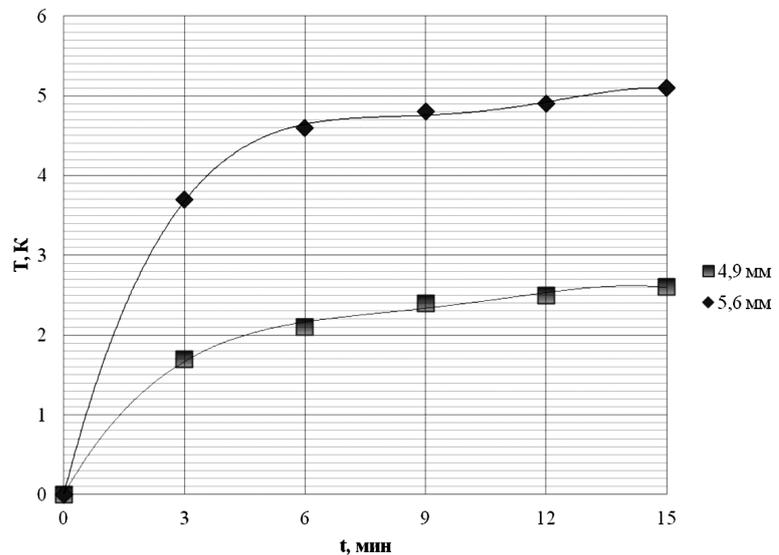
$$T_{5,6} = -0,0005 \cdot t^4 + 0,0203 \cdot t^3 - 0,3019 \cdot t^2 + 0,0044; \quad (7)$$

Из полученных результатов следует, что наибольшая эффективность преобразования энергии ММ волн наблюдается при длине волны  $\lambda = 5,6$  мм. Так повышение температуры семян при этом составляет 5,1 градуса.



1 – тепловизор «Testo 876»;  
2 – блок генераторов ММ диапазона;  
3 – блок питания и управления;  
4 – исследуемые семена

**Рисунок 2** – Общий вид оборудования для проведения исследования эффекта преобразования энергии ММ волн зерновками семян кукурузы в зависимости от длины волны



**Рисунок 3** – Динамика нагрева семян кукурузы в зависимости от технологических параметров ММ волн

Анализируя полученные результаты и сопоставляя их с результатами эксперимента по определению оптимального режима воздействия энергии ММ волн, нами установлено, что при длине волны равной 5,6 мм наблюдается наибольший процент всхожести и наиболь-

шая эффективность преобразования энергии ММ волн семенами кукурузы в собственную ТЭ. Данные параметры технологического воздействия энергии ММ волн являются наиболее эффективными для семян кукурузы гибрида Машук 250.

Таким образом, установлена возможность использования эффекта преобразования энергии ММ волн семенами кукурузы в собственную ТЭ для экспресс-контроля качества семян при оптимизации технологических параметров сепарации семян по группам биологической ценности.

## Литература

1. За миг до посева (про качество семян) [Электронный ресурс] // Вестник АПК Кубани. URL: <http://www.vestina.ru/semena/8-za-mig-do-poseva-pro-kachestvo-semyan> (дата обращения: 08/09/2014).
2. Тарушкин В. И., Токарев П. В. Выделение биологически ценных семян с помощью диэлектрического сепаратора // Механическая технология сельскохозяйственно-го производства. М., 1984. № 1. С. 30–37.
3. Агропромышленный комплекс России [Электронный ресурс] // Полная энциклопедия. Справочник для школьников и студентов. URL: <http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/> (дата обращения: 06/07/2015).
4. Федоренко В. Ф. Тенденции развития техники для уборки и послеуборочной обработки семян. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. 120 с.
5. Бецкий О. В., Голант М. Б., Девятков Н. Д. Физика: Миллиметровые волны в биологии – М.: Знание, 1988. 65 с.
6. Ефремов Ю. И., Кревский М. А. Воздействие радиоволн крайне высоких частот на биологические объекты и перспективы его применения // Вестник научно-технического развития. 2007. № 4.
7. Физика взаимодействия миллиметровых волн с объектами различной природы / В. И. Петросян, Э. А. Житенева, Ю. В. Гуляев, Н. Д. Девятков, В. А. Ёлкин, Н. И. Синицын // Радиотехника. 1996. № 9. С. 20–31.
8. Славин В. Экологические чистые волновые технологии в сельском хозяйстве // Электронный научный семинар. 2005. URL: <http://www.elektron2000.com/node/113> (дата обращения: 22/05/2013).
9. Аскоченская Н. Е., Головина Е. А. Состояние воды в растительной клетке. Обмен воды в семенах растений. М: Колос. 1984. № 12. Вып. 3. С. 394–397.
10. Аскоченская Н. А. Водный режим семян // – М: Колос. – 1984. № 11. – Вып. 4. С. 258–263.
11. Кузьминов В. И., Гребенник В. И. Применение электромагнитного поля крайне высокой частоты в семеноведении // Сборник научных статей по материалам VII Международной научно-практической конференции в рамках XIX Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2012» 2012. г. Ставрополь. С. 166–171.
12. Пат. 2506734 Российская Федерация, МПК А 01 С 1/00 А 01 G 7/04. Способ определе-

## References

1. For a moment before planting (about the quality of seeds) [electronic resource] // Bulletin of the Kuban APK. URL: <http://www.vestina.ru/semena/8-za-mig-do-poseva-pro-kachestvo-semyan> (the date of circulation: 08.09.2014).
2. Tarushkin V. I., Tokarev P. V. Isolation of biologically valuable seeds using a dielectric separator // Mechanical technology in agricultural production. M., 1984. № 1. S. 30-37.
3. Agriculture Russia [electronic resource] // Complete Encyclopedia. Guide for students. URL: <http://www.polnaja-jenciklopedija.ru/> (the date of circulation: 06.07.2015).
4. Fedorenko V. F. Tendencies of development of techniques for harvesting and postharvest processing of seeds. - M.: FGNU "Rosinformagroteh", 2004. 120 pp.
5. Betsky O. V., Golant M. B., ND Devyatkov Physics: Millimeter waves in biology - M.: Knowledge, 1988. 65 p.
6. Efremov Yu. M. A. Krevo exposure to radio waves of extremely high frequency on biological objects and prospects of its application // Bulletin of scientific and technological development. 2007. № 4.
7. Physics of millimeter-wave interaction with objects of various nature / V. I. Petrosyan, E. A. Zhiteneva, Y. Gulyaev, N. D. Nine, V. A. Elkin, N. I. Sinitsyn // Radio engineering. 1996. № 9. S. 20-31.
8. Environmental-friendly B. Slavin wave technology in agriculture // Electronic scientific seminar. 2005. URL: <http://www.elektron2000.com/node/113> (the date of circulation: 05.22.2013).
9. Askochensky N. E., Golovin E. A. The condition of water in a plant cell. Exchange water in plant seeds. M: Kolos. 1984. № 12. Vol. 3. Pp 394-397.
10. Askochensky N. A. Water regime seeds // – M: Kolos. – 1984. № 11. – Vol. 4, P. 258–263.
11. Kuz'minov V. I., Grebennik V. I. Application of the electromagnetic field of extremely high frequency Seed // Collection of scientific articles on materials of the VII International scientific-practical conference in the framework of the XIX International Agricultural Exhibition "Agrouniversal-2012" Stavropol 2012. Pp 166-171.
12. Pat. 2506734 Russian Federation, IPC A 01 C 1/00 A 01 G 7/04. A method for determining biologically valuable corn seeds / Kuz'minov

- ния биологически ценных семян кукурузы / В. И. Кузьминов, В. И. Гребенник; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ. № 2012141184/13 ; заявл. 26.09.12 ; опубл. 20.02.14.05.13, Бюл. № 5. 10 с.
13. Нижарадзе Т. С., Захарова К. И. Влияние электромагнитного излучения на посевные качества семян сои и её урожайность // Известия Самарской ГСХА 2006. Вып. 4. С. 164–166.
  14. Применение физических факторов для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур / Г. П. Стародубцева, А. А. Хащенко, А. В. Дульский, А. В. Сергеева // Молодые аграрии Ставрополя: сб. студенческих науч. Тр. По материалам 72-й студенческой науч.-практ. Конф. / СтГАУ. –Ставрополь, 2008. С. 71–73.
  15. Кузьминов В. И., Гребенник В. И. Зависимость преобразования энергии электромагнитного поля крайне высокой частоты от физиологической зрелости семян кукурузы // Prescopus Russia: Open journal. 2012. № 12. С. 122–130.
  16. Кузьминов В. И., Гребенник В. И. Технология отбора семян // Сельский механизатор. 2013. № 7. С. 32–33.
  17. Кузьминов В. И., Гребенник В. И., Деревянко Г. Г. Определение содержания крахмала в зерновках кукурузы различной физиологической зрелости // В сборнике : Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК Ставрополь, 2013. С. 171–175.
  18. Исследование динамики нагрева семян кукурузы в ЭМП КВЧ / В. И. Гребенник, В. И. Марченко, В. И. Кузьминов, Г. Г. Деревянко // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК XI Международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию факультета механизации сельского хозяйства, в рамках XVII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2015». 2015. С. 177–181.
  - V. I. Grebennik; applicant and patentee VPO Stavropol State Agrarian University. № 2012141184/13; appl. 09/26/12; publ. 20.02.14.05.13, Bul. № 5. 10.
  13. Nizharadze T. S. Zakharova K. I. Influence of electromagnetic radiation on sowing qualities of soybean seeds and its yield // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy 2006 Vol. 4, pp 164–166.
  14. Application of physical factors for pre-treatment of crop seeds / G. P. Starodubtseva, A. A. Khashchenko, A. V. Dulsky, A. V. Sergeev // Young Agrarians Stavropol: Sat. Student scientific. Tr. Based on materials from the 72th student scientific-practical. Conf. / SSAU. – Stavropol, 2008. P. 71–73.
  15. Kuzmin V. I., V. I. Grebennik The dependence of the energy conversion of the electromagnetic field of extremely high frequency of the physiological maturity of maize seeds // Prescopus Russia: Open journal. 2012. № 12. Pp 122–130.
  16. Kuz'minov V. I., V. I. Technology Grebennik seed selection // Rural mechanic. 2013. № 7. S. 32–33.
  17. Kuz'minov V. I., Grebennik V. I., Derevianko G. G. Determination of starch in grains of corn of different physiological maturity // In: Actual problems of scientific and technical progress in the agricultural sector Stavropol, 2013. S. 171–175.
  18. Investigation of the dynamics of heating corn seeds in EMF EHF / V. I. Grebennikov, V. I. Marchenko, V. I. Kuz'minov G. G. Derevyanko // Actual problems of scientific and technical progress in the agricultural sector XI International Scientific Conference dedicated to the 65th anniversary of the Faculty of Agricultural Mechanization in the framework of the XVII International Agricultural Exhibition "Agrouniversal-2015." 2015. pp 177–181.

УДК 537.8: 635.132:631.563

Купин Г. А., Викторова Е. П., Алёшин В. Н., Михайлюта Л. В.

Kupin G. A., Victorova E. P., Aleshin V. N., Mihailuta L. V.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОБИАЛЬНОЙ ОБСЕМЕННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

### RESEARCH OF INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD ON VARIATION OF MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF CARROT ROOTS IN THE PROCESS OF STORING

**Ключевые слова:** корнеплоды моркови, длительное хранение, электромагнитное поле, крайне низкие частоты, микробная обсемененность, сроки хранения, потери, микробиологическая порча.

**Key words:** carrot roots, long-term storage, electromagnetic field, very low frequencies, microbiological contamination, shelf life, losses, microbiological damage.

**Купин Григорий Анатольевич** – кандидат технических наук, заведующий отделом хранения и комплексной переработки сельскохозяйственного сырья ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8-918-215-67-48  
E-mail: griga\_77@mail.ru

**Kupin Grigoriy Anatolievich** – Ph. D. in Technical Sciences, head of section of storing and complex processing of agricultural raw stuff  
FSBSI Krasnodar scientific-research institute of storing and processing of agricultural products  
Krasnodar  
Тел.: 8-918-215-67-48  
E-mail: griga\_77@mail.ru

**Викторова Елена Павловна** – доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной и инновационной деятельности ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8(8612) 52-06-40  
E-mail: kornena@bk.ru

**Victorova Elena Pavlovna** – Doctor of Technical Sciences, professor, deputy director in scientific and innovation activities  
FSBSI Krasnodar scientific-research institute of storing and processing of agricultural products  
Krasnodar  
Тел.: 8(8612) 52-06-40  
E-mail: kornena@bk.ru

**Алёшин Владимир Николаевич** – кандидат технических наук, заведующий лабораторией хранения сельскохозяйственного сырья ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8(8612) 52-01-79  
E-mail: alyoshinvn@mail.ru

**Aleshin Vladimir Nikolaevich** – Ph. D. in Technical Sciences, head of laboratory of storing of agricultural raw stuff  
FSBSI Krasnodar scientific-research institute of storing and processing of agricultural products  
Krasnodar  
Тел.: 8(8612) 52-01-79  
E-mail: alyoshinvn@mail.ru

**Михайлюта Лариса Васильевна** – заведующая лабораторией микробиологических исследований ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8(8612) 52-09-89  
E-mail: kniihp@mail.ru

**Mihailuta Larisa Vasilievna** – head of laboratory of microbiological research  
FSBSI Krasnodar scientific-research institute of storing and processing of agricultural products  
Krasnodar  
Тел.: 8(8612) 52-09-89  
E-mail: kniihp@mail.ru

**Н**а поверхности корнеплодов моркови, закладываемых на хранение, содержится большое количество микроорганизмов, которые попадают на поверхность корнеплодов при соприкосновении их с землей, с загрязненной тарой, из воздуха и т.д.

Виды микроорганизмов, способные на поверхности корнеплодов существовать, раз-

виваться или сохраняться в виде спор, составляют эпифитную или поверхностную микрофлору.

Естественные эпифиты представлены бактериями, дрожжами и плесневыми грибами. Численность эпифитов и их специфичность обусловлены химическим составом, количеством и степенью доступности экссудатов, выделяемых корнеплодами.

На здоровых неповрежденных корнеплодах преобладают нормальные эпифиты, которые не принимают участия в процессе порчи и, как правило, находятся в неактивном состоянии, так как количество питательных веществ в эксудатах незначительно.

Большинство заболеваний корнеплодов моркови вызывают специфические фитопатогенные микроорганизмы [1–3].

Развитие патогенной микрофлоры на корнеплодах моркови при их хранении обусловлено действием комплекса ферментов, секретиремых фитопатогенными микроорганизмами на разрушение межклеточного материала растительной ткани корнеплодов.

Особенностью указанных видов ферментных комплексов фитопатогенных микроорганизмов является проявление ими разрушающего действия на поверхностные ткани корнеплодов моркови за счёт первичного мацерирующего воздействия. Вследствие этого, микроорганизмы получают возможность преодолевать поверхностные ткани корнеплодов моркови, приобретая, таким образом, доступ к питательному содержимому протоплазмы.

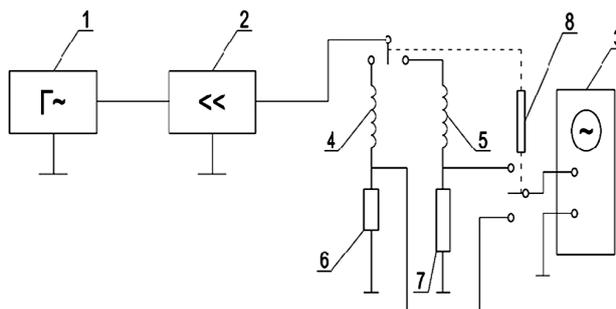
Инактивация данных комплексов ферментов, а также нарушение их синтеза и секреции препятствовали бы повреждению тканей, развитию колоний микроорганизмов и, как следствие, способствовали бы увеличению сроков хранения корнеплодов [4].

С целью решения данной задачи, нами исследовано влияние параметров предварительной обработки электромагнитными полями крайне низких частот на гибель отдельных видов микроорганизмов, находящихся на поверхности корнеплодов моркови при длительном хранении.

**Объекты и методы исследования:** В качестве объектов исследования были выбраны корнеплоды моркови сорта Нантская 4 урожая 2013–2014 г., а также модельные суспензии микроорганизмов. Подготовку проб для микробиологических исследований проводили по ГОСТ 26669-85 [5]. Определение количества КМАФАнМ проводили в соответствии с ГОСТ 10444.15-94, количество дрожжей и плесневых грибов – в соответствии с ГОСТ 10444.12-88 [6, 7].

Исследования по воздействию электромагнитных полей крайне низких частот на микроорганизмы, находящиеся на поверхности корнеплодов моркови, проводили с использованием экспериментальной установки для обработки электромагнитными полями крайне низких частот (ЭМП КНЧ) и традиционных методов определения микробиальной контаминации моркови.

Экспериментальная установка состоит из: генератора низкой частоты (поз. 1), усилителя мощности (поз. 2), осциллографа (поз. 3), 2 соленоидов (поз. 4 и 5), являющихся излучателями низкочастотных электромагнитных колебаний, 2 резисторов-контролеров (поз. 6 и 7) и переключателя выбора соленоида (поз. 8) (рис. 1).



**Рисунок 1** – Экспериментальная установка для обработки сырья и пищевых систем электромагнитными полями крайне низких частот

**Обсуждение результатов исследований:**

На первом этапе исследований изучали состав и количественную характеристику микроорганизмов, находящихся на поверхности корнеплодов моркови. В таблице 1 приведены полученные данные.

Таблица 1 – Средние значения содержания микроорганизмов, находящихся на поверхности корнеплодов моркови

Наименование показателя	Значение показателя
Общая обсемененность, (КМАФАнМ), КОЕ/г	1,5×10 <sup>6</sup>
Дрожжи, КОЕ/г	3,1×10 <sup>3</sup>
Плесени, КОЕ/г	1,8×10 <sup>2</sup>

Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что на поверхности корнеплодов моркови наблюдается достаточно высокое содержание микроорганизмов. Среднее значение количества микроорганизмов на поверхности корнеплодов моркови составило 1,5×10<sup>6</sup> КОЕ/г. Дрожжи обнаружены в количестве – 3,1×10<sup>3</sup> КОЕ/г. Количество плесневых грибов, находящихся на поверхности корнеплодов моркови, составило 1,8×10<sup>2</sup> КОЕ/г.

Для проведения исследований по предварительной обработке корнеплодов моркови ЭМП КНЧ использовали методику, в основе которой лежит поэтапное определение наиболее эффективных параметров обработки ЭМП КНЧ.

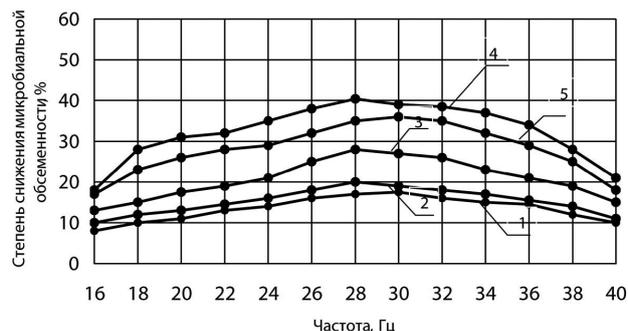
Известно, что наиболее значимыми параметрами электромагнитной обработки являются частота и сила тока электромагнитного поля, а также продолжительность обработки. Кроме этого, многие исследователи в качестве четвертого параметра (фактора) использовали кратность обработки.

Предварительными опытами нами было установлено, что кратность обработки корнеплодов моркови ЭМП КНЧ практически не оказывает влияние на снижение микробиальной обсеменённости корнеплодов, а наилучшие результаты по снижению степени микробиальной обсеменённости были получены при силе тока ЭМП, равной 5 А.

Учитывая это, в качестве переменных факторов при обработке корнеплодов моркови ЭМП КНЧ были выбраны частота ЭМП и время обработки.

Частоту ЭМП варьировали в диапазоне от 16 до 40 Гц, а время обработки – в интервале от 15 до 35 минут. Сила тока во всех опытах была постоянной – 5А.

На рисунке 2 приведены данные по влиянию обработки корнеплодов моркови в ЭМП КНЧ на степень снижения их микробной обсемененности.



**Рисунок 2** – Влияние обработки корнеплодов моркови в ЭМП КНЧ на степень снижения микробной обсемененности: обработка в ЭМП КНЧ в течение: 1 – 15 минут; 2 – 20 минут; 3 – 25 минут; 4 – 30 минут; 5 – 35 минут

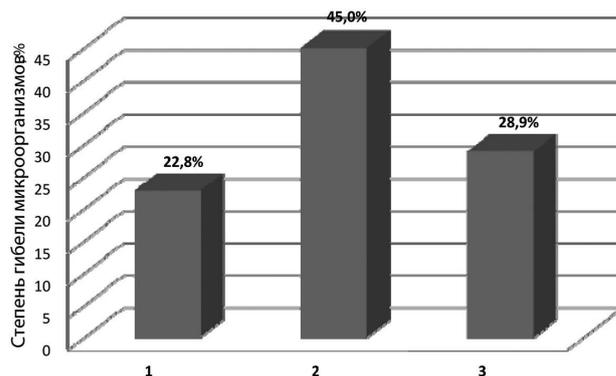
Из приведенных данных видно, что при обработке корнеплодов моркови в ЭМП КНЧ с частотой 28 Гц в течение 30 минут наблюдается максимальное снижение микробной обсемененности поверхности корнеплодов, т.е. достигается максимальная степень снижения микробной контаминации. Увеличение времени обработки свыше 30 минут не приводило к более высокой степени снижения микробной контаминации, что, по видимому, связано с возможной адаптацией микроорганизмов к условиям обработки.

На втором этапе исследований были получены образцы культур плесневых грибов, дрожжей и мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов семейства *V.subtilis*, вызывающих микробную порчу корнеплодов моркови.

Для выявления эффективности влияния ЭМП КНЧ на степень гибели отдельных микроорганизмов готовили модельные суспензии и обрабатывали их ЭМП КНЧ при выявленных параметрах.

На рисунке 3 приведены в виде диаграммы данные, характеризующие эффективность влияния выявленных режимов обработки корнеплодов моркови в ЭМП КНЧ на степень гибели отдельных видов микроорганизмов (модельные суспензии).

Анализ диаграммы, приведенной на рисунке 4, показывает различную реакцию отдельных групп микроорганизмов на воздействие ЭМП КНЧ. Из полученных результатов видно, что при обработке модельных суспензий микроорганизмов ЭМП КНЧ, процент гибели *V.subtilis* составил 28,9 %, в то время, как процент гибели дрожжей составил соответственно 45,0 %, а количество плесеней снизилось на 22,8 %.



**Рисунок 3** – Влияние обработки модельных суспензий в ЭМП КНЧ при частоте 28 Гц и времени обработки 30 минут на степень гибели микроорганизмов: 1 – плесени; 2 – дрожжи; 3 – *V.subtilis*

Наибольшая степень гибели наблюдается для дрожжей. *V.subtilis* и плесневые грибы в меньшей степени подвержены воздействию ЭМП КНЧ. Этот факт можно объяснить тем, что *V.subtilis* и плесневые грибы являются спорообразующими микроорганизмами. Процесс спорообразования происходит при попадании микроорганизма в неблагоприятные условия (недостаток питательных веществ, воды, большое содержание кислорода, действие высоких и низких температур и т. д.). По химическому составу споры отличаются высоким содержанием липидов, солей кальция; вода в споре находится в связанном с другими соединениями состоянии. Эти особенности спор и обуславливают их высокую устойчивость к различным факторам: кипячению, действию высоких и низких температур, высушиванию, ультрафиолетовому и другим видам облучения и т. д.

На основании проведенных исследований выявлены эффективные параметры предварительной обработки ЭМП КНЧ, а именно: частота 28 Гц и продолжительность обработки – 30 минут. При этих параметрах предварительной обработки наблюдается максимальное снижение микробной обсемененности поверхности корнеплодов моркови.

Для изучения влияния обработки ЭМП КНЧ корнеплодов моркови на изменение их микробной обсемененности в процессе хранения корнеплоды моркови перед закладкой на хранение подвергали воздействию ЭМП КНЧ с частотой поля – 28 Гц, силой тока – 5 А и продолжительностью обработки – 30 минут.

В качестве контрольных образцов использовали не обработанные корнеплоды моркови. Корнеплоды моркови хранили в течение 8 месяцев при температуре +20 С и относительной влажности воздуха 90 %. Отбор проб проводили через один месяц в течение всего срока хранения. В отобранных пробах определяли микробную обсемененность.

В таблице 2 приведены данные, характеризующие изменение микробной обсемененности корнеплодов моркови в процессе хранения.

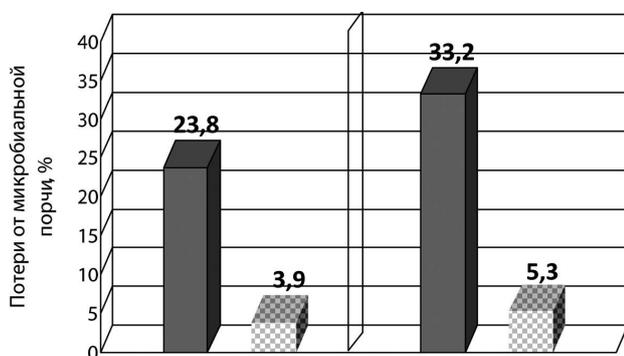
Таблица 2 – Изменение микробиальной обсемененности корнеплодов моркови в процессе хранения

Наименование образца	Микробиальная обсеменённость, КОЕ/г		
	Дрожжи, 10 <sup>3</sup>	Плесени, 10 <sup>2</sup>	Бактерии, 10 <sup>5</sup>
Контрольный образец (до хранения)	3,2	1,8	15
Контрольный образец в процессе хранения в течение, месяцев:			
1	3,3	1,9	16
2	3,7	2,3	17
3	4,1	2,5	18
4	4,3	2,8	19
5	4,5	2,9	21
6	5,4	3,4	23
7	5,8	3,5	24
8	6,5	3,6	27
Обработанный образец (до хранения)	1,5	1,2	10
Обработанный образец в процессе хранения в течение, месяцев:			
1	1,5	1,2	10
2	1,5	1,2	10
3	1,5	1,2	10
4	1,5	1,2	10
5	1,5	1,2	10
6	1,5	1,2	10
7	1,5	1,2	10
8	1,6	1,3	12

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что микробиальная обсеменённость корнеплодов моркови, обработанных в ЭМП КНЧ, в процессе хранения в течение 7 месяцев практически не изменяется, в отличие от контрольного образца, в котором наблюдается повышение микробиальной обсеменённости. Следует отметить, что повышение микробиальной обсеменённости моркови наблюдается только при ее хранении более 7 месяцев, т.е. в течение 8 месяцев.

Для выявления гарантийных сроков хранения определяли потери продукта от микробиальной порчи в течение 7 и 8 месяцев.

На рисунке 4 в виде диаграмм приведены данные по влиянию предварительной обработки корнеплодов моркови на потери от микробиальной порчи при их хранении.



**Рисунок 4** – Влияние предварительной обработки корнеплодов моркови на потери от микробиальной порчи при их хранении в течение 7 месяцев (а) и 8 месяцев (б):

▨ – контроль (без обработки);  
■ – обработанные

Из приведенных на рисунке 4 диаграмм видно, что при хранении корнеплодов моркови в течение 7 месяцев потери от микробиальной порчи составили 23, 8 % для контрольного образца и 3,9 % для обработанного в ЭМП КНЧ образца. Дальнейшее хранение корнеплодов моркови до 8 месяцев приводило к увеличению потерь от микробиальной порчи до 33,2 % и 5,3 % соответственно. На основании проведенных исследований нами определен обоснованный срок хранения корнеплодов моркови в течение 7 месяцев.

Таким образом, снижение потерь от микробиальной порчи корнеплодов моркови, предварительно обработанных в ЭМП КНЧ, в сравнении с контрольными образцами (без обработки) при хранении, по-видимому, обусловлено влиянием электромагнитного поля на цитоплазму клеток микроорганизмов, заключающимся в уменьшении подачи и усвоении питательных веществ внутри клеток этих групп микроорганизмов. Это приводит к подавлению их метаболической активности и угнетению жизнедеятельности. В результате этого замедляется проявление микроорганизмами разрушающего действия на поверхностные ткани корнеплодов моркови за счёт первичного мацерирующего воздействия на них ферментного комплекса пектолитического, гемицеллюлолитического и, частично, целлюлолитического действия, а это, в свою очередь, снижает способность микроорганизмов преодолевать поверхностные ткани корнеплодов моркови, в результате чего снижается доступ к питательному содержимому протоплазмы внутренних клеток корнеплодов моркови.

На основании проведенных исследований доказана целесообразность использования предварительной обработки ЭМП КНЧ корне-

плодов моркови сорта Нантская 4 перед закладкой их на длительное хранение. Установлено, что предварительная обработка корнеплодов моркови ЭМП КНЧ перед закладкой на длительное хранение позволяет снизить микробиальную обсемененность корнеплодов моркови в процессе хранения в среднем на 41 %, и потери от микробиальной порчи на 27,9 %.

### Литература

1. Емцев В. Т., Мишустин Е. Н. Микробиология: 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дрофа, 2005. 445 с.
2. Яковлева Л. А., Великанова Е. В. Перспективные направления предварительной обработки сельскохозяйственного сырья перед закладкой его на хранение // Инновационные пищевые технологии в области хранения и переработки сельскохозяйственного сырья. Краснодар, 2011. С. 57–61.
3. Барышев М. Г. Электромагнитная обработка сырья растительного и животного происхождения Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2002. 182 с.
4. Особенности использования электромагнитного поля крайне низкой частоты для хранения сельскохозяйственной продукции / Г. И. Касьянов, И. Е. Сязин, А. В. Грачев, Т. Н. Давыденко, Е. И. Важенин // Journal of Electromagnetic Analysis and Applications.. 2013. № 55038. С. 236–241.
5. ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. Введ. 01.07.1986. М.: Изд-во стандартов, 1986. 9 с.
6. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных и факультативно анаэробных микроорганизмов. Введ. 01.01.1996. М.: Стандартинформ, 2010. 7 с.
7. ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. Введ. 01.01.1990. М.: Стандартинформ, 2010. 8 с.

На основании выявленных закономерностей, характеризующих влияние параметров предварительной обработки корнеплодов моркови ЭМП КНЧ перед закладкой на хранение и их хранения, установлены оптимальные сроки хранения корнеплодов моркови сорта Нантская 4 – не более 7 месяцев.

### References

1. Emtsev V. T., Mishustin E.N. Microbiology: 5-th ed., reworked and supplemented / M.: Drofa, 2005. – 445 p.
2. Yakovleva L. A., Velikanova E. V. Perspective ways of preliminary treatment of agricultural raw stuff before putting it into storage // Innovative food technologies in the field of storing and processing of agricultural raw stuff. – Krasnodar: Scientific-research institute of storing and processing of agricultural products, 2011. – P. 57–61.
3. Baryshev M. G. Electromagnetic treatment of raw stuff of vegetable and animal origin / Krasnodar: KubSTU Publishing, 2002. – 182 p.
4. Kasianov G. I., Svyasin I. E., Grachev A. V., Davydenko T. N., Vazhenin E. I. Peculiarities of using very low frequency electromagnetic field in storing of agricultural products // Journal of Electromagnetic Analysis and Applications. – 2013. – № 55038. – P. 236–241.
5. State standard 26669-85. Food stuffs and food additives. Preparation of samples for microbiological analyses. – Introduced 01.07.1986. – M.: Standard publishing, 1986. – 9 p.
6. State standard 10444.15-94. Food products. Methods for determination of quantity of mesophilic aerobs and facultative anaerobs. – Introduced 1996-01-01. – M.: Standartinform, 2010. – 7 p.
7. State standard 10444.12-88. Food products. Methods for determination of yeast and mould. – Introduced 1990-01-01. – M.: Standartinform, 2010. – 8 p.

УДК 637.116

**Палий А. П.**

Paliy A. P.

## ИННОВАЦИИ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СОСКОВОЙ РЕЗИНЫ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### INNOVATIONS IN THE STUDY OF USE PROPERTIES LINERS MILKING MACHINE

Представлен разработанный способ и прибор для дефектации сосковой резины доильных аппаратов электрическим током, суть которых заключается в пропускании электрического тока через стенки резины и, при наличии в них трещин, установлении пробоя через нее, что сигнализирует о не допуске такой резины к эксплуатации. Внедрение представленных разработок в производство обеспечит оперативное получение достоверной информации относительно качества сосковой резины, что позволит своевременно выявить негативные факторы.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, доение коров, сосковая резина, устройство дефектации.

It describes the main indicators of liners, which are important for measurements, and have a significant influence on the milking process. The developed method and apparatus for liners of milking machines fault detection by electric shock, the essence of which consists of passing an electric current through the walls of liner, and in the presence of cracks in them, establishing breakdown through it indicates no admission of such rubber for use.

**Key words:** dairy cattle; milking cows; liners; fault detection device.

**Палий Андрей Павлович –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технических систем и технологий животноводства Учебно-научного института технического сервиса Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. Петра Василенка г. Харьков, Украина  
Тел.: 063-712-82-42  
E-mail: andreydk81@mail.ru

**Paliy Andrey Pavlovich –**

Candidate of Agricultural Sciences, docent chair technical systems and technologies livestock Teaching-research institute of technical service Kharkov National Technical University of Agriculture name of Vasilenko Kharkiv, Ukraine  
Тел.: 063-712-82-42  
E-mail: andreydk81@mail.ru

**Ж**ивотноводство является одной из крупнейших и ведущих отраслей сельскохозяйственного производства. В связи с этим, решение продовольственных проблем во многом проходит с ее действенным развитием, а именно с развитием молочного скотоводства, которое является одной из стратегических отраслей животноводства Украины, что определяет продовольственную безопасность государства, качество питания населения и имеет высокий экспортный потенциал [1].

Повысить эффективность отечественного молочного животноводства можно постепенно благодаря комплексному внедрению новейших инновационных технологических, организационных и технических решений. Только комплексная механизация производственных процессов и операций, согласование вопросов механизации с технологией и организацией производства путем создания поточных технологических линий обеспечивают повышение эффективности производства. Механизация отдельных процессов не только не уменьшает общее количество работающих, а наоборот, требует квалифицированных специалистов для обслуживания машин и оборудования, увеличивает число работающих [2, 3].

Современная практика ведения отечественного молочного животноводства показывает,

что неожиданные временные остановки оборудования в молочном животноводстве нарушают весь налаженный режим определенной производственной линии, а это, в свою очередь, существенно влияет на физиологические функции животных, нарушение которых приводит к снижению производительности, увеличению себестоимости получаемой продукции. Поэтому механизация современных молочных комплексов должна двигаться не только в направлении восстановления старого оборудования, но и его усовершенствования и перехода на качественно новый технический уровень. Таким образом, разработка средств и способов, которые позволят предупредить остановки и максимально приблизить состояние оборудования к физиологическим потребностям лактирующих животных, является актуальным и перспективным заданием и представляет как практический, так и научный интерес [4].

В технологии производства молока одной из главных задач является использование адаптивного комплекса машин, который даст возможность быстро и качественно получать молоко высокого качества со сбережением его первичных свойств. Сейчас в структуре производства качественных продуктов питания внедрение современных технологий и техники для доения приобретает огромный вес [3, 5].

Молочная продуктивность коров зависит от многих факторов, одним из которых является качество доения. Неполное выдаивание нарушает молокообразовательную деятельность молочной железы, что приводит к снижению продуктивности животных, преждевременному запуску коров, а также к воспалению вымени – маститу. Чтобы обеспечить полное выдаивание, необходимо чтобы доильный аппарат соответствовал физиологическим требованиям животных, основными из которых являются: стимуляция полноценного рефлекса молокоотдачи, полнота выдаивания, соответствие интенсивности выдаивания молокоотдаче, безвредность для вымени [6].

Определение приоритетных направлений совершенствования технологий, внедряемых при ведении области молочного животноводства, невозможно без осуществления анализа и мониторинга по установлению необходимости применения инновационных технических средств и технологий.

**Цель исследований.** Цель исследований заключалась в установлении важности сосковой резины в технологическом процессе доения КРС с разработкой инновационного подхода к определению эксплуатационных параметров резины в процессе ее дефектации.

**Материалы и методы исследования.** Поставленные цели решались с использованием аналитических, теоретических, зоотехнических методов исследования, а также стандартного и оригинального контрольно-измерительного оборудования.

Разработку способа, изготовление и юстировку устройства для дефектации сосковой резины электрическим током проводили в условиях научной лаборатории кафедры технических систем и технологий животноводства им. Б. П. Шабельника УНИ технического сервиса ХНТУСХ им. П. Василенка.

Научно-хозяйственные исследования проводили на базе государственного предприятия опытное хозяйство «Кутузовка» Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины Харьковского района Харьковской области на отечественной доильной установке типа «Елочка» УДЯ – 16А (2×8) производства АО «Брацлав».

#### *Изложение основного материала*

Для осуществления в широких масштабах технической перестройки процесса производства молока, необходимо обеспечить бесперебойную и эффективную работу доильно-молочного оборудования. Для обеспечения механизации основных и вспомогательных операций при доении коров планируется перейти на выпуск высокопроизводительных и экономичных машин и оборудования, составляющих единые технологические комплексы. Но наряду с разработкой высокопроизводительного оборудования и насыщения им молочной отрасли животноводства, все острее становится вопрос

о повышении его надежности, как об одном из основных резервов повышения производительности машин, сокращение простоев оборудования путем устранения технических и технологических отказов, способствующих повышению надоев и качества молока. Повышение эффективности использования доильно-молочного оборудования, рациональное использование всех его систем и агрегатов, своевременное выявление и предотвращение отказов и неисправностей во многом зависят от своевременного и качественного проведения диагностики и технического обслуживания [2, 4, 7].

Сосковая резина – единственная деталь в доильном аппарате, которая непосредственно контактирует с выменем животного. По сравнению с остальными деталями доильной машины ее работа протекает в тяжелых условиях. Во время доения сосковая резина раскрывается и сжимается 60–70 раз в минуту, а за 5–6 мин (среднее время доения у большинства коров) она 300–420 раз сжимает сосок.

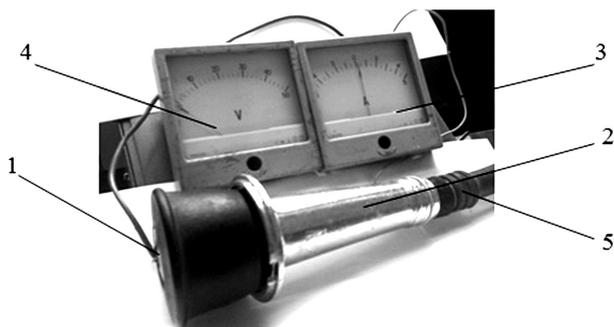
Процесс доения осуществляется таким образом, чтобы сохранить вымя здоровым и выдоить молоко быстро, полностью и безболезненно для животного. Более чем за сто лет, прошедших с момента создания доильного аппарата с описанным режимом, он практически не претерпел никаких изменений.

Использование в доильном аппарате комплекта доильной резины, с различными физико-механическими свойствами, приводит к тому, что доильные стаканы не одинаково влияют на соски вымени коровы, является одной из главных причин заболевания животных маститом. Наряду с этим, потери молока при доении коров доильной резиной, состояние которого не соответствует зоотехническим требованиям или низкого качества, могут достигать от 7 до 21 %.

После проведения патентного поиска можно сделать вывод, что существующие способы, устройства и средства для исследования эксплуатационных свойств сосковой резины доильных стаканов имеют ряд существенных недостатков: сложность в осуществлении, эксплуатации, ненадежность конструкции, необходимость значительных затрат времени на проведении измерений. Наряду с этим, не все они обеспечивают оперативное получение достоверных данных.

Для исключения вышеупомянутых недостатков, нами предложен способ и устройство для дефектации сосковой резины доильных стаканов электрическим током [8, 9].

Устройство для дефектации сосковой резины доильных стаканов электрическим током, который показан на рисунке 1, состоит из внутреннего и внешнего электродов, выполненных соответственно в виде конусных сердечника 1 и обоймы 2, диаметры которых больше соответствующих диаметров сосковой резины в 1,2–1,3 раза, измерителя электрического тока (амперметра) 3 и измерителя величины напряжения тока (вольтметра) 4.



**Рисунок 1** – Прибор для дефектации сосковой резины электрическим током

Осуществление способа и работа прибора происходит следующим образом: сосковая резина 5, которая подвергается дефектации, устанавливается в обойму 2. Потом в середину резины 5 вставляется конусный сердечник 1.

Сердечник 1 растягивает сосковую резину в 1,2–1,3 раза от размера свободного состояния, что обуславливает образование в трещинах резины 5 воздушных каналов, которые необходимы для свободного прохождения через них электрического разряда.

Устройство подключается к источнику электрического тока.

С помощью вольтметра 4 устанавливается необходимое для дефектации высокое напряжение (от 25 до 15 кВ), которое подается на обойму 2 и конусный сердечник 1.

Возникновение пробой между конусным сердечником 1 и обоймой 2, расположенным соответственно внутри и снаружи сосковой резины 5, регистрируется амперметром 4.

Если сосковая резина имеет трещины, электрический разряд свободно проходит через них и происходит пробой. Такая резина выбраковывается.

### Литература

1. Палий А. П. Перспективные направления развития молочного скотоводства в Украине // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 10–15.
2. Механизация и автоматизация производства молока / В. В. Адамчук, В. В. Братишко, Р. Б. Кудринецкий [и др.] ; под общ. ред. В. В. Адамчука, А. И. Фененка. Нежин. 2013. С. 95–101.
3. Петухов Н. А., Петухов В. Н., Диденко А. А. Перспективные направления разработки доильных аппаратов // Техника и оборудование для села. 2009. № 9. С. 23–25.
4. Ужик О. В. Технично-технологическое обеспечение молочного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. 2013. № 2 (10). С. 195–204.
5. Палий А. П., Палий А. П., Науменко О. А. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві: наук.-навч. посіб. Харків: Міськдрук, 2015. С. 191–193.

Таким образом предложенные способ и устройство обеспечивают высокую точность дефектации сосковой резины доильных стаканов и получения достоверной информации по ее состоянию, разработанный прибор надежный, удобный и простой в использовании, не требует значительных материальных затрат на проведение измерений.

Апробация предложенного способа и прибора дефектации сосковой резины доильных стаканов электрическим током в реальных производственных условиях подтвердила его действенность и эффективность.

### Выводы

1. Анализ литературных источников показал, что оценка технологических процессов в молочном животноводстве, в частности, машинного доения коров, остается актуальной задачей, требующей дальнейшего решения. Обеспечение эффективности процесса молоковыведения может быть только при условии определения степени влияния доильных аппаратов на организм животного.

2. Одним из основных путей увеличения скорости выдаивания коров, повышения продуктивности животных, производительности труда операторов доения и доильной установки а также качества молока, снижения уровня заболеваемости животных является использование качественной сосковой резины, эффективная эксплуатация которой предусматривает проведение достоверной дефектации.

3. Использование разработанного способа и прибора для проведения дефектации сосковой резины доильных стаканов в производственных условиях обеспечит оперативное получение достоверной информации относительно качества резины, что позволит своевременно выявить негативные факторы, возникающие в процессе ее эксплуатации.

### References

1. Paliy A. P. Perspective directions of development of dairy cattle breeding in Ukraine // News Velikie State Agricultural Academy. 2014. № 2. P. 10–15.
2. Mechanization and automation of the production of milk / V. V. Adamchuk, V. V. Bratishko, R. B. Kudrineckij and others: under the total. ed. V. V. Adamchuk, A. I. Fenenko. Nejin. 2013. P. 95–101.
3. Petuhov N. A., Petuhov V. N., Didenko A. A. Perspective directions of development of milking machines // Machinery and equipment for the village. 2009. № 9. P. 23–25.
4. Yjik O. V. Technical and technological support dairy cattle // Bulletin VNIIMZH. 2013. № 2 (10). P. 195–204.
5. Paliy A. P., Paliy A. P., Naumenko O. A. Innovative technology and systems in dairy farming: scientific-teach. guide. Kharkov: Mis'kdruk, 2015. P. 191–193.

6. Борознин В. А., Борознин А. В. Определение оперативного ресурса сосковой резины // Механизация и электрификация. 2007. № 4. С. 15–16.
7. Палий А. П. Технические решения для проведения диагностики физико – механических свойств доильной резины доильных стаканов // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. Lublin-Rzeszow. 2014. Vol. 16, № 7. С. 28–32.
8. Патент на корисну модель № 78231 Україна, МПК А01J7/00. Спосіб дефектування дійкової гуми доїльних стаканів / А. П. Палій ; заявл. 19.09.2012; Опубл. 11.03.2013. Бюл. № 5.
9. Патентна корисна модель № 82559 Україна, МПК А01J7/00. Пристрій для дефектування дійкової гуми доїльних стаканів електричним струмом / А. П. Палій, О. А. Науменко ; заявл. 28.03.2013; Опубл. 12.08.2013. Бюл. № 15.
6. Boroznin V. A., Boroznin A. V. Definition of operational resources liners // Mechanization and Electrification. 2007. № 4. P. 15–16.
7. Paliy A. P. Technical solutions for diagnosis of physical – mechanical properties of rubber milking teat cups // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and agri-food industry machinery. Lublin–Rzeszow. 2014. Vol. 16, № 7. P. 28–32.
8. Paliy A. P. The patent for utility model № 78231 Ukraine, MPK A01J7/00. Method flaw rubber milking cups. Application 19.09.2012; Publish. 11.03.2013. Bull. № 5.
9. Paliy A. P., Naumenko O. A. The patent for utility model № 82559 Ukraine, MPK A01J7/00. Shoe flaw rubber milking cups hazard. Application 28.03.2013; Publish. 12.08.2013. Bull. № 15.

УДК 621.317.329: 621.359.7

**Хныкина А. Г. , Рубцова Е. И., Копылова О. С., Хайновский В. И.**

Khnikina A. G., Rubtsova E. I., Kopylova O. S., Khainovsky V. I.

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АКТИВАТОРА ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ.**

### **ELECTRIC AND MECHANICAL PARAMETERS OF ACTIVATOR OF IMPULSIVE ELECTRIC-FIELD**

В статье рассматриваются результаты экспериментального измерения временных параметров импульсов электрического поля, формируемых генератором импульсных напряжений для активатора установки предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур (крупносеменных и мелкосеменных). Экспериментально установлено, что рациональный угол наклона корпуса активатора к горизонтальной опоре равен 22–23 градуса, а соответствующий коэффициент трения скольжения – 0,40.

**Ключевые слова:** импульсное электрическое поле, частота и амплитуда импульсов напряжения.

In the article the results of experimental measurement of time parameters of electric field pulses generated by the pulse voltage generator activator for installation of presowing treatment of seeds of agricultural crops (large-seeded and small-seeded). It was established experimentally that a rational angle to horizontal flat equal to 22–23 degrees, and the corresponding coefficient of sliding friction is – 0,40.

**Key words:** pulsed electric field, the frequency and amplitude of the voltage pulses.

**Хныкина Анна Григорьевна –**

кандидат технических наук, ассистент кафедры физики  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-928-314-0684  
E-mail: ssau@mail.ru

**Khnikina Anna –**

candidate of technical Sciences, assistant of the Department of physics of the Stavropol state agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8-928-314-0684  
E-mail: ssau@mail.ru

**Рубцова Елена Ивановна –**

кандидат технических наук, доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-988-702-73-30  
E-mail: ssau@mail.ru

**Rubtsova Elena –**

candidate of technical Sciences, associate Professor of physics Department of the Stavropol state agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8-988-702-73-30  
E-mail: ssau@mail.ru

**Копылова Оксана Сергеевна –**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-867-45-64  
E-mail: ssau@mail.ru

**Kopylova Oksana –**

candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor of physics  
Stavropol state agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8-918-867-45-64  
E-mail: ssau@mail.ru

**Хайновский Владимир Иванович –**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-906-489-41-08  
E-mail: vl.khain@ yandex./ru

**Khainovsky Vladimir –**

candidate of physico-mathematical Sciences, associate Professor of physics  
Stavropol state agrarian University  
Stavropol  
Tel. 8-906-489-41-08  
E-mail: vl.khain@ yandex.ru

**Н**а кафедре физики Ставропольского государственного аграрного университета в течении последних 15 лет проводятся исследования по предпосевной обработке семян сельскохозяйственных культур импульсным электрическим полем [1–8]. Для этого применялся ряд установок: установка, изготовленная на ЗАО «НПО ФИД – Техника» ( г. Санкт-Петербург), Спектр-1 и УПОС-1. В предлагаемой работе представлены результаты исследований электрических и механических параметров установки УПОС-1. Уста-

новка для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур импульсным электрическим полем УПОС-1 была разработана и изготовлена сотрудниками кафедры физики СтГАУ совместно с конструкторским отделом ООО «Электроавтоматика». Ее основные электрические параметры следующие: амплитуда импульсного напряжения – 200–1600 В, длительность импульсов напряжения – 5–50 мкс., частота повторения импульсов – 20–300 Гц. Экспериментальный стенд для ее исследования представлен на рис. 1.

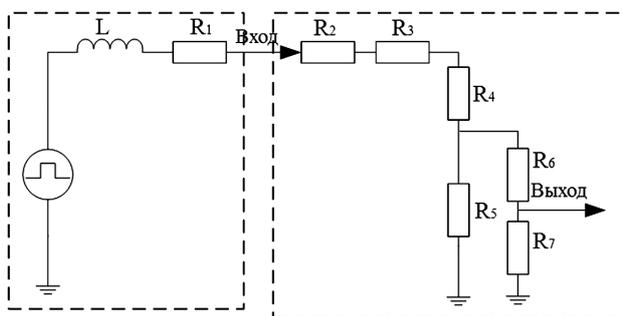


**Рисунок 1** – Исследовательский макет установки УПОС-1.

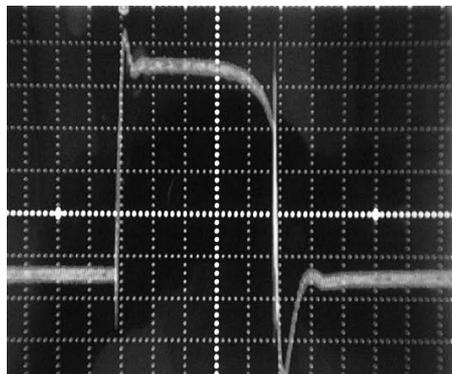
Измерения временных характеристик генератора sliding friction is 0.40, высоковольтных импульсов напряжения, предназначенного для работы активатора.

#### Экспериментальное исследование электрических параметров активатора

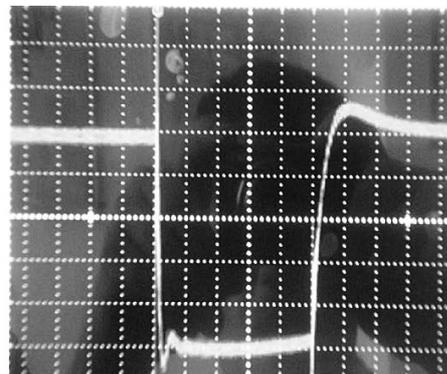
Для изучения формы импульсов, создаваемых генератором, был изготовлен делитель напряжения с коэффициентом деления (т.е. уменьшения)  $K=6400$  (рисунок 3.5)



**Рисунок 2** – Электрическая схема резисторного делителя напряжения. Коэффициент ослабления  $K=6400$ ;  $R_2=R_3=R_4=4,7$  кОм;  $R_5=5,1$  Ом;  $R_6=R_7=75$  Ом;  $L=90\div 120$  мкГн,  $R_1=100$  Ом – соответственно индуктивность и сопротивление выходного каскада генератора



а)



б)

**Рисунок 3** – Осциллограммы импульсов напряжения: а) положительного; б) отрицательного:  $\tau_{имп}=50$  мкс,  $\nu=600$  Гц,  $U=1600$  В (коэффициент ослабления (деления) напряжения – 6400, масштабы: по горизонтали –  $x=10$  мкс/дел; по вертикали –  $y=5$  мВ/дел)

Поскольку исследуемые импульсы напряжения имели большую амплитуду (до  $U=1600$  В), то делитель напряжения изготовлен на основе керамических резисторов, способных рассеивать достаточно большие тепловые мощности. С делителя напряжения сигнал подавался на осциллограф марки WON-7102 ( $f_{max} \leq 100$  МГц) через соответствующий выходной кабель (щуп), уменьшающий входную емкость осциллографа в 10 раз (до 4 пФ).

Выходной усилительный каскад высоковольтного импульсного генератора создан на основе высоковольтного импульсного трансформатора. Поэтому формируются высоковольтные импульсы напряжения обеих полярностей, следующие поочередно друг за другом с одинаковой скважностью.

Необходимо отметить, что времена зарядки и разрядки электрической емкости активатора определяются постоянной времени  $LR_{ист}$ -цепочки выходного каскада генератора, которая рассчитывается по соотношению:

$$\tau = 2,2 \cdot \left( \frac{L}{R_{ист}} \right) \quad (1)$$

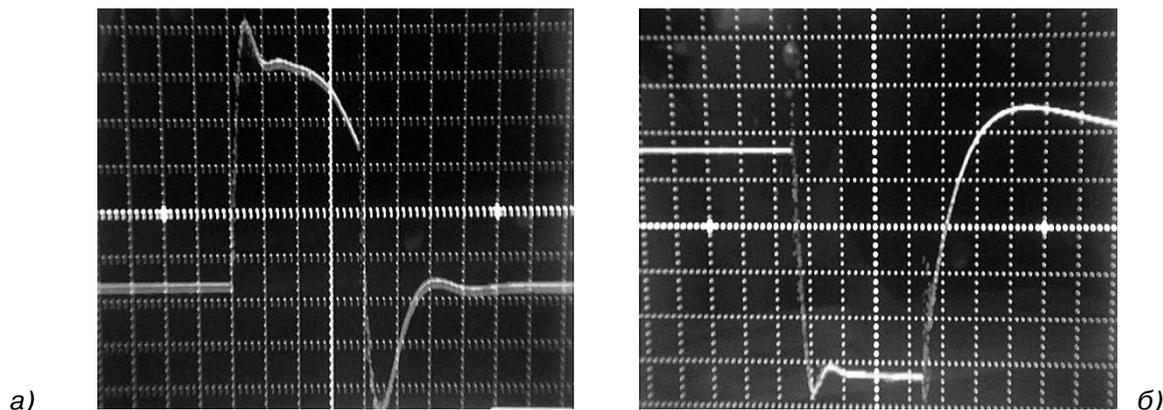
По оценкам (информации) от разработчиков генератора импульсов (ОАО «Электроавтоматика») индуктивность выходного каскада генератора составляет величины  $250\div 350$  мкГн. Этому соответствует диапазон постоянных времени  $LR_{ист}$ -цепочки:  $5,5$  мкс  $\leq \tau \leq 7,7$  мкс.

При подключении к генератору активатора по обработке семян влиянием  $CR_{вт}$ -цепочки, т.е. разрядом емкости активатора –  $C$  через шунтирующее ее сопротивление утечки  $R_{вт}$  можно пренебречь, поскольку соответствующая постоянная времени разряда очень велика – в 5000 раз превосходит постоянную времени  $LR_{ист}$ -цепочки.

Действительно при  $R_{вт}=120$  МОм для  $U=200$  В и  $d=0,05$  м и  $C=148$  п получаем:

$$\tau = 2,2 \cdot R_{вт} \cdot C \approx 39$$
 нс (2)

На рисунке 3 изображены осциллограммы импульсов положительной (а) и отрицательной (б) полярностей амплитудами  $U \approx 1600$  В, частотой повторения импульсов  $\nu=1000$  Гц и длительностью 50 мкс. В качестве второго примера на рисунке 4 представлены осциллограммы импульсов меньшей длительности  $\tau_{имп}=40$  мкс,  $\nu=600$  Гц,  $U \approx 1600$  В.



**Рисунок 4** – Осциллограммы импульсов напряжения: а) положительного; б) отрицательного:  $\tau_{имп}=40$  мкс,  $f=600$  Гц,  $U=1600$  В (коэффициент ослабления (деления) напряжения – 6400, масштабы: по горизонтали –  $x=10$  мкс/дел; по вертикали –  $y=5$  мВ/дел)

Характерной особенностью формы импульсов является спад вершины положительных импульсов, особенно проявляющийся на меньших длительностях импульсов напряжений. Кроме того, имеются «хвостовые» выбросы во время разрядки конденсатора активатора, увеличивающие время  $\tau_{среза}$ .

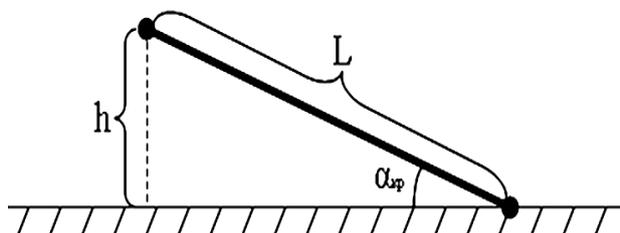
С учетом указанных особенностей импульсов напряжений генератора оценка характерных времен фронта и среза по рассмотренным осциллограммам дает величины:  $\tau_{фр}=3$  мкс и  $\tau_{среза}=10$  мкс, что количественно согласуется с приведенными теоретическими оценками.

Таким образом, при установке длительности импульсов напряжений следует учитывать длительности фронта и среза, т.е. добавлять их полусумму к номинальной длительности импульсов. Например, при  $\tau_{имп}=30$  мкс для оптимального режима обработки семян лука добавляем 6,5 мкс, так что в качестве реальной длительности импульсов следует брать величину  $\tau_{имп} \approx 36$  мкс.

**Экспериментальное определение коэффициента трения скольжения семян лука. Производительность активатора.**

Экспериментальная оценка коэффициента трения скольжения семян лука была выполнена в опытах для двух металлических поверхностей: стали и фольгированной медью текстолита (рисунок 3.4). Для качественного сравнения аналогичные опыты были выполнены для поверхностей гладкой (шлифованной) фанеры и писчей бумаги.

Опыты заключались в следующем: на выбранный образец поверхности, расположенный горизонтально, помещали семя лука на расстоянии  $L=300$  мм от нижнего края поверхности. Затем испытываемый образец медленно поднимали за противоположный край. При достижении соответствующего критического угла наклона  $\alpha_{кр}$  семя лука начинали просыпаться вниз. Их просыпание заканчивалось при несколько большем угле наклона.



**Рисунок 5** – Определение углов наклона активатора:  $L$  – длина, испытываемой поверхности образца,  $h$  – высота подъема

Для определения углов наклона измеряли высоту подъема  $h$  (рисунок 3.4) и вычисляли углы по соотношению

$$\alpha_{кр} = \arcsin\left(\frac{h}{L}\right). \quad (3)$$

(3.1)

Поскольку, согласно (2.40) имеем:

$$\sin \alpha_{кр} = \frac{f_c}{\sqrt{1 + f_c^2}}, \quad (4)$$

то отсюда получаем выражение для оценки соответствующего коэффициента сопротивления активатора  $f_c$  семян лука:

$$f_c = \frac{\sin \alpha_{кр}}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha_{кр}}}. \quad (5)$$

Полученные экспериментальные результаты измерений, представлены в таблице 1.

Анализ этих результатов показывает, что значения углов  $\alpha_{кр}$  и величин коэффициента  $f_c$  для металлических поверхностей соответствуют теоретическим значениям.

Необходимо также подчеркнуть, что коэффициент трения скольжения определяет скорость свободного движения («падения») семян по наклонной плоскости, однако в предлагаемой конструкции активатора эта скорость меньше и определяется линейной скоростью вращения тормозящего барабана, установленного в нижней части активатора.

Таблица 1 – Критические углы наклона  $\alpha_{кр}$  и соответствующие им коэффициенты трения скольжения  $f_c$  для поверхностей нескольких материалов

Материал	Металл (сталь)	Медный фольгированный текстолит	Гладкая фанера	Писчая бумага
$h$ , мм	100÷125	95÷120	150÷180	125÷140
$\sin\alpha$	0,33÷0,417	0,317÷0,40	0,5÷0,6	0,417÷0,467
$\alpha_{кр}$ , °	19,3÷25,5	18,5÷23,6	30÷37	24,7÷27,8
$\alpha_{ср}$ , °	22,4	21,1	33,5	26,3
$f_c$	0,35÷0,46	0,334÷0,436	0,58÷0,75	0,464÷0,53
$f_{скр}$	0,41	0,39	0,67	0,50

Для лабораторной установки «УПОС-1» имеющей размеры: ширина – 0,2 м, длина – 0,4 м, толщина – 0,05 м, скорость движения семян лука в активаторе равна:

$$v_{сем} = \frac{0,4м}{8с} = 0,05м/с, \quad (6)$$

для времени обработки 8 с на частоте 600 Гц.

Поскольку диаметр тормозящего барабана равен  $d=0,08$  м, то линейная скорость его вращения должна быть равна 0,05 м/с. При этом частота вращения барабана равна:

$$n = \frac{0,05м}{0,04м \cdot с} = 1,25об/с. \quad (7)$$

## Литература

1. Хайновский В. И., Стародубцева Г. П., Рубцова Е. И. Предпосевная стимуляция семян сои импульсным электрическим полем // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 10. С. 17–18.
2. Хайновский В. И., Копылова О. С. Определение диэлектрической проницаемости семян по емкости плоского измерительного конденсатора // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2009. № 3. С. 13–14.
3. Хайновский В. И., Копылова О. С. Конструктивные особенности установки для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур импульсным электрическим полем // Альманах современной науки и образования. 2009. № 12–1. С. 135–137.
4. Копылова О. С. Особенности движения капли магнитной жидкости в магнитном и электрическом полях: диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2006.
5. Хайновский В. И., Козырев А. Е. Оценка степени заполнения семенами сельскохозяйственных культур измерительного объема // Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 2 (2). С. 41–42.
6. Козырев А. Е., Хайновский В. И., Копылова О. С., Никитин П. В. Определение ди-

Оценку соответствующей производительности активатора установки «УПОС-1» сделаем по соотношению:

$$q = v \cdot S_{попер} \cdot \rho_{сем} \cdot \beta, \quad (8)$$

где  $S_{попер}=0,2 \cdot 0,05=0,01$  – поперечное сечение активатора, м<sup>2</sup>;  $\rho_{сем}=950$  – плотность семян лука, кг/м<sup>3</sup>;  $\beta=0,65$  – коэффициент заполнения объема активатора. Тогда получаем:

$$q = 0,31кг/с = 1112кг/ч. \quad (9)$$

Для разрабатываемой промышленной установки «УПОС-2», имеющей большие размеры активатора: ширина – 0,75 м, длина – 1,2 м, толщина – 0,05 м и соответствующую скорость движения семян равную 0,15 м/с. Производительность существенно больше и равна 3,5 кг/с (12500 кг/ч).

## References

1. Haynovsky V. I., Starodubtseva G. P., Rubtsov E. I. Presowing stimulation of soybean seeds pulsed electric field // Mechanization and electrification of agriculture. 2007. № 10. С. 17–18.
2. Haynovsky V. I., Kopylov O. S. Determination of the dielectric constant of the seed container flat measuring capacitor // Mechanization and electrification of agriculture. 2009. № 3. С. 13–14.
3. Haynovsky V. I., Kopylov O. S. Structural features of the plant for pre-treatment of crop seeds pulsed electric field // Almanac of modern science and education. 2009. № 12-1. P. 135–137.
4. Kopylova O. S. Features of the drop of the magnetic fluid in the magnetic and electric fields: the dissertation for the degree of candidate of physical and mathematical sciences / Stavropol State Agrarian University. Stavropol, 2006.
5. Haynovsky V. I., Kozyrev A. E. Assessment of the degree of filling the seed crop volume measurement // Herald of agribusiness Stavropol. 2011. № 2 (2). S. 41–42.
6. A. E. Kozyrev, Haynovsky V. I., Kopylov O. S., Nikitin P. V. Determination of the dielectric parameters of seed crops, taking into account the side effects of the electric field of the measuring capacitor // multidisciplinary network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2013. № 85.

- электрических параметров семян сельскохозяйственных культур с учетом эффектов бокового электрического поля измерительного конденсатора // Полиграфический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 85. С. 33–42.
7. Хайновский В. И., Копылова О. С., Козырев А. Е. Расчет доз воздействия импульсного электрического поля на семенной материал // Аграрная Россия. 2012. № 9. С. 37–40.
  8. Хайновский В. И., Козырев А. Е., Копылова О. С., Никитин П. В. Расчет статической диэлектрической проницаемости дисперсных систем со сферическими включениями // Научное обозрение: теория и практика. 2013. № 1. С. 3–10.
- С. 33 - 42.
7. Haynovsky VI Kopylov OS Kozyrev AE Calculation of doses of pulsed electric field on seed // Agrarian Russia. 2012. №9. Pp 37 - 40.
  8. Haynovsky VI, Kozyrev AE Kopylov OS, Nikitin PV Calculation of the static dielectric permittivity of disperse systems with spherical inclusions // Scientific Review: Theory and Practice. 2013. №1. S. 3 - 10.

УДК 619:616.98:578.828.11(470.6)

**Абакин С. С., Красовская Т. Л., Суржикова Е. С., Оробец В. А., Чалченко А. Б.****Abakin S. S., Krasovskaya T. L., Surzhikova E. S., Orobets V. A., Chalchenko A. B.****ИЗУЧЕНИЕ ГЕНОТИПИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВИРУСА  
ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО  
В ПОПУЛЯЦИИ ЖИВОТНЫХ В РЕГИОНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА  
(СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ)****THE STUDY OF GENOTYPIC DIVERSITY OF LEUKEMIA VIRUS  
IN CATTLE CIRCULATING IN ANIMAL POPULATION IN THE REGION  
OF THE NORTH CAUCASUS (STAVROPOL TERRITORY)**

В представленной статье изложен материал по изучению генотипического разнообразия, определению нуклеотидных последовательностей ДНК вируса лейкоза крупного рогатого скота, апробирована методика типирования провируса лейкоза КРС по структуре ДНК-локуса env методом ПЦР и секвенирования.

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, вирус лейкоза, ген env, РИД, ИФА, ПЦР, генотипирование, секвенирование, мутации.

Summary: In presented article the material on studying of the genotyping diversity, to definition of DNA nucleotide sequences of bovine leukemia is stated, the typing method of leukemia provirus in cattle on the structure of the DNA- env locus by PCR method and sequencing is approved.

**Key words:** bovine leukemia, leukemia virus, env gene, RIA, ELISA, PCR, genotyping, sequencing, mutations.

**Абакин Сергей Стефанович –**

кандидат ветеринарных наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
инфекционных, незаразных и паразитарных болезней  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский  
институт овцеводства и козоводства  
г. Ставрополь  
Тел.: 89624484335  
E-mail: abakins@yandex.ru

**Abakin Sergey Stefanovich –**

chief research worker at the laboratory  
of infectious, noninfectious and parasitic diseases,  
All-Russian Research Institute  
of Sheep and Goat Breeding,  
Candidate of Veterinary Sciences,  
Associate Professor  
Tel.: 89624484335  
E-mail: abakins@yandex.ru

**Красовская Татьяна Леонидовна –**

кандидат биологических наук, научный сотрудник  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский  
института овцеводства и козоводства  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-988-708-53-57  
E-mail: t.krasovskaya@rambler.ru

**Krasovskaya Tatiana Leonidovna –**

research worker  
of All-Russian Research Institute of  
Sheep and Goat Breeding,  
Stavropol, Candidate of Biological Sciences  
Tel.: 8-988-708-53-57  
E-mail: t.krasovskaya@rambler.ru

**Суржикова Евгения Семеновна –**

кандидат сельскохозяйственных наук,  
научный сотрудник  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский  
института овцеводства и козоводства  
г. Ставрополь  
Тел.: 89054137435  
E-mail: ev.surzhikowa 2014@yandex.ru

**Surgikova Evgenia Semenovna –**

research worker  
of All-Russian Research Institute of  
Sheep and Goat Breeding, Stavropol,  
Candidate of  
Agricultural Sciences  
Tel.: 89054137435  
E-mail: ev.surzhikowa 2014@yandex.ru

**Оробец Владимир Александрович –**

доктор ветеринарных наук, профессор,  
заведующий кафедрой кафедрой терапии  
и фармакологии Ставропольский  
государственный аграрный университет  
Тел.: 89283276016  
E-mail: orobets@yandex.ru

**Orobets Vladimir Alexandrovich –**

Head of the Department  
for Therapy and Pharmacology,  
Stavropol State Agrarian University,  
Doctor of Veterinary Sciences, Professor  
Tel.: 89283276016  
E-mail: orobets@yandex.ru

**Чалченко Андрей Борисович –**

главный ветеринарный врач колхоза  
«им. Ворошилова»,  
Труновского района, Ставропольского края  
Тел.: 89620073299  
E-mail: a.chalchenko@mail.ru

**Chalchenko Andrei Borisovich –**

Chef animal doctor of the collective  
farm «Named Voroshilov»,  
Trunovsky district, Stavropol Territory  
Tel.: 89620073299  
E-mail: a.chalchenko@mail.ru

**Проблема распространения вируса лейкоза крупного рогатого скота в Ставропольском крае, и Российской Федерации в целом, по-прежнему стоит очень остро. По данным мониторинга за 2014 год уровень инфицированности поголовья в животноводческих хозяйствах края в среднем составляет 15%, а в отдельных хозяйствах 30 процентов и выше.**

Этиологическим агентом данного заболевания является ретровирус, относящийся к роду Deltaretrovirus семейства Retroviridae. На начальном этапе инфицирования ВЛКРС внедряется в хромосомную ДНК лимфоцитов в форме провируса в количестве 1–3 копии на диплоидный геном, и животное становится вирусоносителем на всю жизнь [1, 6, 9, 12].

В структуре вируса лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС, BLV) обнаружены 6 основных белков, 4 из них – негликолизированные, составляют сердцевину вириона (белок р24 присутствует в наибольшем количестве). Из двух гликопротеидных белков важное значение имеет gp51, расположенный на поверхности вириона и ответственный за инфекционность и активность гемагглютининов. Обнаружение специфических противовирусных антител легло в основу серологических методов диагностики лейкоза [2, 17, 18].

Генетическая структура BLV представлена тремя основными генами, которые кодируют вирусные протеины и расположены в следующем порядке: 5'-gag-pol-env-3'. Ген env кодирует 515 аминокислот, составляющих поверхностный гликопротеид gp51 и трансмембранный белок gp30, которые непосредственно участвуют в инфицировании клетки и вызывают сильный иммунный ответ у инфицированных животных [3, 11, 12].

В последние годы изучение генетического разнообразия вируса лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) вызывает значительный научный интерес. Имеются сообщения о возможной роли различных вариантов ВЛКРС в развитии инфекционного процесса. По данным R.G. Felmer (2005), за атипичные формы инфекции ответственны особые варианты ВЛКРС по гену env gp51, которые приобрели способность ограничивать экспрессию собственных белков до крайне низкого уровня в течение длительного периода [4, 12, 13, 14, 16]. Животные, инфицированные такими вариантами вируса, остаются серонегативными на протяжении длительного времени и таким образом являются источником распространения инфекции. Однако, ввиду ограниченного количества публикаций по данной проблеме, многие вопросы остаются не до конца изученными и требуют дальнейших исследований.

Целью нашей исследовательской работы являлось определение генотипической variability ВЛКРС, циркулирующего в популяции животных на территории Ставропольского края. До этого подобные исследования у нас в крае не проводились.

*Материалы и методика исследований.* Мониторинг эпизоотической обстановки по лейкозу крупного рогатого скота проводился в 15 хозяйствах 4 природно-климатических зон края.

Серологическая диагностика проводилась методами РИД и ИФА с использованием коммерческих диагностических наборов производства ФГУП «Курская биофабрика фирма «Биок» согласно инструкции производителя.

Для изучения мутационной изменчивости ВЛКРС по гену env были отобраны пробы цельной крови в количестве 29 образцов из числа РИД-положительных животных, принадлежащих 4 животноводческим хозяйствам Ставропольского края.

Таблица 1 – Уровень инфицированности в хозяйствах различных природно-климатических зон Ставропольского края

Местоположение хозяйства	Уровень инфицированности, %	
	РИД	ИФА
<b>КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВАЯ ЗОНА (48,2 %)</b>		
Левокумский район (3 хоз.)	48,2	49,1
<b>ЗАСУШЛИВАЯ ЗОНА (38,2 %)</b>		
Благодарненский район (2 хоз.)	21,5	22,2
Новоселицкий район (1 хоз.)	55,0	55,0
<b>ЗОНА НЕДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ (68,8 %)</b>		
Кочубеевский район (4 хоз.)	70,2	72,3
Новоалександровский район (1 хоз.)	85,0	85,9
Труновский район (2 хоз.)	61,5	61,5
Шпаковский район (1 хоз.)	59,0	60,5
<b>ЗОНА ДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ (48 %)</b>		
Георгиевский район (1 хоз.)	48,0	49,0

Экстракцию ДНК проводили с использованием коммерческих наборов реагентов «ДНК-сорб-В» (осаждение НК на сорбенте) (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия) согласно инструкции производителя.

При постановке ПЦР с выделенными образцами провирусной ДНК ВЛКРС применялась модификация «nested» ПЦР с использованием набора внешних (env5032 + env5608) и внутренних (env5099 + env5521) праймеров, иницирующих на заключительном этапе реакции амплификацию локуса env-гена ВЛКРС длиной 444 п.н. [15].

В дальнейшем проводилось секвенирование полученных ампликонов по Сэнгеру. Анализ нуклеотидных последовательностей осуществлялся с использованием генетического анализатора ABI 3500 Genetic Analyzer. В качестве референса из базы данных Genbank был взят наиболее близкий в генетическом отношении изолят HQ902258.1 из Беларуси (степень сходства 99 %).

**Результаты исследований.** Согласно полученным данным серологических исследований (РИД и ИФА) эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в обследуемых животноводческих хозяйствах общественного сектора Ставропольского края достаточно сложная, уровень инфицированности поголовья в среднем по хозяйствам составляет 15 %, а по районам – 56,1% (табл. 1).

При сравнении данных серологических и молекулярно-генетических исследований выявлено, что в 80 % случаев результаты РИД, ИФА и ПЦР совпадают, в 2,5 % случаев удалось дополнительно выявить вирусносителей из числа РИД-отрицательных животных, в 17,5% случаев серопозитивные коровы реагируют отрицательно в ПЦР. Полученные данные согласовываются с результатами ряда других ученых [5, 8, 12]. Такой факт может быть связан с тем, что животные либо находятся в стойкой алимфатической стадии, либо в начальной стадии персистирующего лимфоцитоза, чем и обусловлено низкое содер-

жание провирусной ДНК в их крови. Хронически персистирующий вирус может претерпевать мутационные изменения, направленные на увеличение патогенности и преодоление более эффективных защитных механизмов хозяина.

Полученные данные послужили основанием для изучения генетической variability ВЛКРС, и в частности мутационной изменчивости генотипов вируса лейкоза, обнаруженных на территории Ставропольского края.

При секвенировании участка гена env провируса ВЛКРС установлено наличие 31 точечной мутации, из них 11 значимых: 2 транверсии и 9 транзиций (табл. 2).

При сравнении нуклеотидных последовательностей изолятов из Ставропольского края и референсных выявлены наиболее частые замены следующих видов: транзиции в позиции 61 с заменой G→A и в позиции 401 с заменой C→T, не приводящие к изменению аминокислотной последовательности (65,5 % случаев), а также замены A→G и T→C. Кроме того, установлены транверсии в позиции 167 в нуклеотидных последовательностях изолятов Кочубеевского района вида C→G с аминокислотной заменой лейцина на валин. В 6,90% изолятов (Труновский район) – транверсия A→C, которая привела к замене лизина на глутамин.

Следует отметить, что в нуклеотидных последовательностях данного гена всех изолятов Ставропольского края в позиции 104 произошла мутация A→G, что привело к аминокислотной замене аспарагина на аспарагиновую кислоту (N→D).

Таким образом, высокая мутационная изменчивость изолятов провируса ВЛКРС, циркулирующих на территории Ставропольского края, приводит к необходимости продолжения исследований, выяснения возможного влияния частных мутаций на вирулентные свойства вируса, восприимчивость животных к определенному генотипу вируса лейкоза и формирование устойчивости к данному заболеванию.

Таблица 2 – Характеристика олигонуклеотидных полиморфизмов, установленных в локусе гена env провируса ВЛКРС

№ п/п	Позиция	Вид мутации	Частота встречаемости, %	Амино-кислотная замена	Тип мутации на уровне ДНК	Тип мутации на уровне белка
1	30	G→A	6,90	R→K	транзиция	миссенс-мутация
2	84	A→G	6,90	H→R	транзиция	миссенс-мутация
3	104	A→G	100,00	N→D	транзиция	миссенс-мутация
4	143	A→G	6,90	N→D	транзиция	миссенс-мутация
5	153	T→C	10,34	I→T	транзиция	миссенс-мутация
6	167	C→G	6,90	L→V	транверсия	миссенс-мутация
7	170	A→C	6,90	K→Q	транверсия	миссенс-мутация
8	171	A→G	27,59	K→R	транзиция	миссенс-мутация
9	278	A→G	3,45	Q→R	транзиция	миссенс-мутация
10	338	G→A	3,45	A→T	транзиция	миссенс-мутация
11	342	G→A	3,45	R→Q	транзиция	миссенс-мутация

Результаты исследований по изучению генетической вариабельности провируса лейкоза КРС по структуре ДНК-локуса *env* позволят систематизировать выделенные изоляты в соответствии с существующим таксономическим положением (классификация, пред-

ложенная М. Rola-Luszczak, 2013), что может стать эффективным инструментом для решения задач молекулярной эпизоотологии лейкоза КРС в связи с соответствием этого метода современным критериям генетического типирования.

## Литература

1. Абакин С. С., Красовская Т. Л. О защите племенного поголовья крупного рогатого скота от инфекционных болезней в хозяйствах Ставропольского края // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2014. Т. 2. № 7. С. 335–340.
2. Абакин С. С., Криворучко С. В. Новые подходы в диагностике и оздоровлении стад от вирусов лейкоза и иммунодефицита крупного рогатого скота // Ветеринарная патология. 2013. № 1. С. 36–39.
3. Батенева Н. В., Смирнов П. Н., Михнович И. В. Изучение распространения условных генотипов вируса лейкоза крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 4. С. 69–72.
4. Белов Д. Е., Чижова Л. Н. Влияние лейкоза на молочную продуктивность коров // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2006. Т. 2. № 2–2. С. 152–156.
5. Геногеографические исследования вируса лейкоза крупного рогатого скота / И. В. Виноградова, Е. А. Гладырь, Н. В. Ковалюк, М. В. Петропавловский, И. М. Донник, Л. К. Эрнст, Н. А. Зиновьева // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 10. С. 34–37.
6. Генджиева О. Б., Моисейкина Л. Г. Анализ генетических исследований крупного рогатого скота калмыцкой породы // Вестник Калмыцкого университета. 2012. № 1 (13). С. 10–14.
7. Генджиева О. Б. Филогенетическое сравнение вируса лейкоза крупного рогатого скота // Вестник Калмыцкого университета. 2012. № 2 (14). С. 10–16.
8. Генотипирование изолятов ВЛКРС, распространенных на территории республики Калмыкия / М. И. Гулюкин, Н. Г. Козырева, О. Б. Генджиева, Л. А. Иванова // Ветеринария Кубани. 2012. № 4. С. 4–7.
9. Генотипическое разнообразие вируса лейкоза крупного рогатого скота разной породной принадлежности / П. Н. Смирнов, Н. В. Грачева, В. А. Белявская, В. А. Рябинина // Аграрный вестник Урала. 2009. № 7 (61). С. 89–91.
10. Практическое пособие по мониторингу бруцеллеза, туберкулеза, паратуберкулеза и лейкоза крупного рогатого

## References

1. Abakin S.S., Krasovskaya T.L. On the protection of breeding cattle population from infectious diseases in the farms of the Stavropol Territory // Collection of scientific works of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2014. Vol. 2. № 7. P. 331–336.
2. Abakin S.S., Krivoruchko S.V. New approaches to the diagnostics and recovery of herds from bovine leukemia and immunodeficiency // Veterinary Pathology. 2013. № 1. P. 36–39.
3. Bateneva N.V., Smornov P.N., Mihnovich I.V. The study of the spread of bovine leukemia conventional genotypes // Agricultural Biology. 2012. № 4. P. 69–72.
4. Belov D.E., Chizhova L.N. Influence of leukemia on dairy productivity of cows // Collection of scientific works of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2006. Vol. 2-2. P. 152–156.
5. Donnik I.M., Ernest L.K., Zinovieva N.A. Gene geographic studies of the bovine leukemia virus // Advances in science and technology of APC. 2011. № 10. P. 34–37.
6. Gendzhieva O.B., Moiseykina L.G. Analysis of genetic studies in cattle of Kalmyk breed // Bulletin of the University of Kalmykia. 2012. № 1 (13). P. 10–14.
7. Gendzhieva O.B. Phylogenetic comparison of the bovine leukemia virus // Bulletin of the University of Kalmykia. 2012. № 2 (14). P. 10–16.
8. Genotyping of bovine leukemia isolates distributed on the territory of the Republic of Kalmykia / M.I. Gulyukin, N.G. Kozyreva, O.B. Gendzhieva, L.A. Ivanova // Veterinary of Kuban. 2012. № 4. P. 4–7.
9. Genotypic diversity of leukemia virus in cattle of different breeds / P.N. Smirnov, N.V. Gracheva, V.A. Belyavskaya, V.A. Ryabinina // Agrarian bulletin of the Urals. 2009. № 7 (61). P. 89–91.
10. A practical guide to monitoring of brucellosis, tuberculosis, paratuberculosis and bovine leukemia: organizational and economic, veterinary and sanitary and also zootechnic aspects of prevention and elimination of these infections / M.I. Gulyukin, A.H. Naimanov, M.P. Albertyan, G.A. Simonyan, S.S. Abakin // Methodical recommendations. – RAAS. – Moscow, 2014. – 74 p. (reviewed and approved at the NTS of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation).
11. Problems and prospects of polymerase

- скота: организационно-хозяйственные, ветеринарно-санитарные и зоотехнические аспекты профилактики и ликвидации этих инфекций / М. И. Гулюкин, А. Х. Найманов, М. П. Альбертян, Г. А. Симонян, С. С. Абакин [и др.] // Методические рекомендации. /-РАСХН. М., 2014. 74 с.
11. Проблемы и перспективы применения полимеразной цепной реакции в диагностике лейкоза КРС / Н. Г. Козырева, Н. Ф. Ломакина, Л. А. Иванова, М. И. Гулюкин // Ветеринария и кормление. 2009. № 3. С. 8–12.
  12. Филогенетический анализ участка гена *pol* изолятов провируса лейкоза КРС, обнаруженных у животных из различных хозяйств регионов Российской Федерации / Н. Г. Козырева, М. И. Гулюкин, Л. А. Иванова, А. С. Малоголовкин, А. И. Клименко, В. В. Разумовская // Доклады Российской Академии с.- х. наук. 2011. № 6. С. 48–51.
  13. Чижова Л. Н., Белов Д. Е. Использование полимеразной цепной реакции в диагностике лейкоза КРС // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2004. Т. 2. № 2-2. С. 65–69.
  14. Distribution and superinfection of bovine leukemia virus genotypes in Japan / Y. Asfaw, S. Tsuduku, M. Konishi [et al.] // Arch. Virol. 2005. V. 150. P. 493–505.
  15. Identification of different BLV provirus isolates by PCR, RFLPA and DNA sequencing / D. Beier, P. Blankenstein, O. Marquardt, J. Kuzmak // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2001. Vol. 114, № 7–8. P. 252–256.
  16. Felmer R. G. Molecular analysis of a 444 bp fragment of the BLV gp51 env gene reveals a high frequency of non-silent point mutations and suggest the presence of two subgroups of BLV in Chile // Vet. Microbiology . 2005. 108. P. 39–47.
  17. Genetic heterogeneity bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts / M. Licursi, Y. Inoshima, D. Wu, T. Yokoyama, E.T Gonzales, H. Sentsui. // Virus Research. 2002. 86: P. 101–110.
  18. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny / M. Rola-Luszczak, A. Pluta, M. Olech, I. Donnik, M. Petropavlovskiy, A. Gerilovych, I. Vinogradova, B. Choudhury, J. Kuzmak // PLoS One. 2013. Vol. 8. № 3. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0058705>.
- chain reaction application in the diagnostics of bovine leukemia / N.G. Kozyreva, N.F. Lomakina, L.A. Ivanova, M.I. Gulyukin // Veterinary and Feeding. 2009. № 3. P. 8–12.
12. Phylogenetic analysis of the *pol* gene region of bovine leukemia isolates found in animals from different farms in regions of the Russian Federation / N.G. Kozyreva, M.I. Gulyukin, L.A. Ivanova, A.S. Malogolovkin, A.I. Klimenko, V.V. Razumovskaya // Reports of the RAAS. 2011. № 6. P. 48–51.
  13. Chizhova L.N., Belov D.E. Use of polymerase chain reaction in the diagnostics of bovine leukemia // Collection of scientific works of All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. 2004. Vol. 2. № 2-2. P. 65–69.
  14. Asfaw Y., Tsuduku S., Konishi M. et al. Distribution and superinfection of bovine leukemia virus genotypes in Japan. // Arch. Virol. – 2005. – V.150. – P. 493–505.
  15. Beier D. Identification of different BLV provirus isolates by PCR, RFLPA and DNA sequencing / D. Beier, P. Blankenstein, O. Marquardt, J. Kuzmak // Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2001. Vol. 114, № 7–8. P. 252–256.
  16. Felmer R.G. Molecular analysis of a 444 bp fragment of the BLV gp51 env gene reveals a high frequency of non-silent point mutations and suggest the presence of two subgroups of BLV in Chile // Vet. Microbiology 108(2005)39–47.
  17. Licursi M. 2002. Genetic heterogeneity bovine leukemia virus genotypes and its relation to humoral responses in hosts / M. Licursi, Y. Inoshima, Wu D, T. Yokoyama, E.T. Gonzales, H. Sentsui // Virus Research. 86: 101–110.
  18. Rola-Luszczak M. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny / M. Rola-Luszczak, A. Pluta, M. Olech, I. Donnik, M. Petropavlovskiy, A. Gerilovych, I. Vinogradova, B. Choudhury, J. Kuzmak // PLoS One. – 2013. – Vol. 8. – № 3. Available at: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0058705>.

УДК [619:618. 177]:636.22/.28 (571.53)

**Балтухаева Т. А., Распутина О. В., Мельцов И. В., Хажина А. В.**

Baltuhaeva T. A., Rasputina O. V., Meltsov I. V., Khazhinova A. V.

## **АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАТОЛОГИИ И ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ КОРОВ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **OBSTETRICAL-GYNECOLOGICAL PATHOLOGIES AND REASONS OF BARREN COWS IN THE IRKUTSK REGION**

Воспроизводство сельскохозяйственных животных по мере специализации производства становится все более актуальным. Содержание молочного стада в Иркутской области связано с большими экономическими затратами и как следствие повышением себестоимости молочной продукции. Жесткие климатические условия не способствуют эффективному использованию продуктивного потенциала животноводства наблюдается при гинекологических заболеваниях, бесплодии и яловости коров, что ведет к уменьшению количества приплода и значительному экономическому ущербу.

**Ключевые слова:** бесплодие, яловость, эндометриты, задержание последа, болезни яичников, аборт.

Reproduction of agriculture animals as specialization of production is becoming increasingly urgent. In the Irkutsk region pay for dairy herd deal with high economic cost and, as a result the cost of dairy products are increases. Hard climatic conditions are not conducive to effective use of the productive potential of cows. Its fact that decline in livestock production in gynecological diseases, infertility and cow barrenness that leads to reduction of number of offspring, resulting in significant economic losses. It is evident that there is a need for research in this area, which will expand the base of knowledge about the pathogenesis of gynecological diseases and barrenness of cows and will provide an opportunity to improve the treatment of this pathology.

**Key words:** infertility, bareness, endometritis, detention of afterbirth, ovarian disease, abortion.

**Балтухаева Тамара Андреевна** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск  
Тел: 89526126879  
E-mail: tamara\_baltuhaeva@mail.ru

**Baltuhaeva Tamara Andreevna** – candidate of veterinary sciences, associate professor of special veterinary disciplines department of the Irkutsk state agricultural academy Irkutsk  
Тел: 89526126879  
E-mail: tamara\_baltuhaeva@mail.ru

**Распутина Ольга Викторовна** – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры акушерства, анатомии и гистологии Новосибирского государственного аграрного университета г. Новосибирск  
Тел: 8(914)876-91-03  
E-mail: Olga Rasputina@mail.ru

**Rasputina Olga Viktorovna** – doctor of veterinary sciences, professor of the obstetrician, anatomy and histology department of the Novosibirsk state agrarian university Novosibirsk  
Тел: 8(914)876-91-03  
E-mail: Olga Rasputina@mail.ru

**Мельцов Иван Владимирович** – кандидат ветеринарных наук, начальник отдела организации противозoonозических мероприятий лечебной и лабораторной работы – Государственный ветеринарный инспектор Службы ветеринарии Иркутской области г. Иркутск  
Тел: 8(914)876-91-03  
E-mail: ivanmeltsov@mail.ru

**Meltsov Ivan Vladimirovich.** – candidate of veterinary sciences, the director of organization antiepzootik measure departamen State veterinary inspector of veterinary service of Irkutsk region Irkutsk  
Тел: 8(914)876-91-03  
E-mail: ivanmeltsov@mail.ru

**Хажина Анна Владимировна** – аспирант Иркутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Иркутск  
Тел: 89642748955  
E-mail: anna92\_10@mail.ru

**Khazhinova Anna Vladimirovna** - PhD student department of the Irkutsk state agricultural academy Irkutsk  
Тел: 89642748955  
E-mail: anna92\_10@mail.ru

**О**дной из проблем, стоящих перед животноводством Иркутской области в связи с интенсификацией воспроизводства крупного рогатого скота является бесплодие и яловость коров, которое нано-

сит хозяйствам значительный экономический ущерб. Технология не соответствует условиям нормальной жизнедеятельности организма, не обеспечивает оптимальные условия кормления, содержания и эксплу-

**атации животных, приводит к нарушению обмена веществ, развитию целого ряда патологических процессов и нарушению репродуктивной функции животных [1, 3].**

Содержание молочного стада в Иркутской области связано с большими экономическими затратами и как следствие повышением себестоимости молочной продукции. Жесткие климатические условия не способствуют эффективному использованию продуктивного потенциала организма коров. Нарушение температуры, влажности и газового состава воздуха, освещенности помещений, различные дефекты в конструкции зданий сильно снижают естественную устойчивость организма и неизбежно вызывают бесплодие. Холодный сырой воздух замедляет созревание фолликулов.

Высокий уровень заболеваемости коров акушерско-гинекологической патологией приводит к бесплодию и развитию яловости в стаде до 30% [2, 3, 4, 5].

**Цель исследования** анализ результатов акушерско-гинекологической диспансеризации крупного рогатого скота и изучение возможных причин бесплодия коров в сельскохозяйственных предприятиях Иркутской области.

**Материалы и методы.** Оценку результатов акушерско-гинекологической диспансеризации коров проводили на основании годовых отчетов главных ветеринарных врачей районов Иркутской области в период 2009–2013 гг.

**Результаты исследований.** Иркутская область, хотя в географическом отношении и расположена в тех же широтах, что Литва, Беларусь, Московская, Омская области, однако существенно отличается по климатическим условиям. К сожалению, большие различия в природном отношении не всегда учитываются при решении отдельных задач сельскохозяй-

ственного производства. Это в первую очередь относится к нормализации параметров микроклимата животноводческих помещений.

На территории Иркутской области зимний стойловый период длится 220–240 дней. Длительность дня колеблется от 7 часов в декабре до 11 часов в марте, число солнечного сияния в этот период по сравнению с летом сокращается в 2–2,5 раза и составляет в декабре-январе 3,9–4,3 часа в сутки (по данным Хомутовской агрометеостанции). В этот период организм животного испытывает недостаток света, особенно ультрафиолетового. Все эти факторы обычно сочетаются в период зимнего стойлового содержания при отсутствии моциона. В это время отмечается 2–3-кратное увеличение заболеваемости животных послеродовыми эндометритами с угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета, что также способствует развитию патологического процесса.

В Иркутской области за 2013 год наличие крупного рогатого скота сократилось на 2,5 тыс. голов или на 0,9 %, но увеличилось молочное стадо: коров стало больше на 0,7 тыс. голов (на 0,5 %). Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях, в среднем, 1,126 тыс. кг молока, что на 0,5% больше, чем год назад.

Анализ годовых отчетов главных ветеринарных врачей районов Иркутской области показывает, что в молочных хозяйствах Иркутской области воспроизводительная способность у коров колеблется между 71–77 телят от 100 коров, что соответствует продолжительности сервис-периода от 190–210 дней. Минимальный выход телят регистрировался в 2009 и 2010 годах, максимальный подъем в 2011 году. Количество мертворожденных телят от коров и нетелей в хозяйствах области за анализируемый период

Таблица 1 – Акушерско-гинекологические патологии коров в хозяйствах Иркутской области

Показатель		Периоды акушерско-гинекологической диспансеризации коров				
		2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Выход телят на 100 коров		71	71	77	74	72
Исследовано коров, гол		23386	25525	28125	19102	18765
Выявлено больных, гол/%		<u>10358</u> 44,3	<u>7550</u> 29,6	<u>8307</u> 29,5	<u>6612</u> 34,6	<u>4189</u> 22,3
Выявлено бесплодных коров, гол/%		<u>4619</u> 19,75	<u>1084</u> 4,24	<u>916</u> 3,25	<u>1511</u> 7,9	<u>732</u> 3,9
Основные акуш.-гинеколог. патологии, гол/%	Задержание последа	<u>4486</u> 43,3	<u>4138</u> 54,8	<u>3698</u> 44,5	<u>1763</u> 26,7	<u>1341</u> 32,0
	Субинволюция матки	<u>1641</u> 15,8	<u>710</u> 9,4	<u>1810</u> 21,8	<u>2048</u> 31,0	<u>925</u> 22,1
	Эндометриты	<u>2845</u> 27,5	<u>1906</u> 25,1	<u>1478</u> 17,8	<u>1590</u> 24,0	<u>1100</u> 26,2
	Болезни яичников	<u>1386</u> 13,4	<u>796</u> 10,5	<u>1321</u> 16,0	<u>1211</u> 18,3	<u>823</u> 19,6
	Мертворожденные	<u>1363</u> 4,2	<u>1728</u> 5,6	<u>903</u> 3,2	<u>848</u> 3,0	<u>623</u> 2,07

сократилось с 1728 (2010 г.) до 623 (2013 г.) голов (таблица 1).

Порезультатамакушерско-гинекологической диспансеризации коров в хозяйствах Иркутской области за 2009–2013 гг., представленной службой ветеринарии Иркутской области, были диагностированы патологии репродуктивной системы различной природы. Превалирующей гинекологической патологией было задержание последа, которая составляет 40,3 % от отелившихся коров, эндометриты – 24,1 %, субинволюция матки – 20,0% и болезни яичников 15,6% (таблица 1).

Бесплодие в хозяйствах области в 2009 регистрировали у 4619 коров (19,75 % к исследованному количеству). В последующие годы этот показатель снизился до 3,25–3,9 % (2011 г., 2013 г.).

Основными причинами бесплодия животных в хозяйствах области послужили болезни половых органов, продолжительный стойловый период и недостаточная инсоляция, отсутствие моциона в большинстве хозяйств, нарушение обмена веществ у животных, вследствие несбалансированности рациона, на что указывают следующие данные.

В 2009–2013гг в районные ветеринарные лаборатории и ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория» поступило 138275 проб крови и 79999 проб кормов из 25 районов Иркутской области.

При этом, во всех хозяйствах области, в кормах установлено снижение каротина по сравнению с установленной нормой на 28–39%, общего белка на 19,6–35%, резервной щелочности – 14–25%, глюкозы – на 20–29%. По результатам исследований кормов на питательность и пригодность к скармливанию в областной лабора-

тории было установлено повышенное содержание масляной кислоты в силосе на 9,4–17,3 %, в сенаже на 26,47 %.

Как известно, масляная кислота способна вызывать отравление животных [6].

Содержание молочной кислоты в общем количестве кислот не соответствовало в 7,86–28,86 % случаях. Повышенный показатель pH силоса установлен в 12,2–17,7 % случаях. Несответствие по показателям питательности комбикормов составляет: по кальцию – 4,8–17,88 %, фосфору 3,44–21,1 %, протеину – 0,47–11,0 %.

Проведенные исследования кормов позволяют отметить, что рационы во всех исследованных случаях не соответствуют норме (таблица 2).

При статистической обработке полученных данных отмечено, что несоответствие рационов нормативным показателям в среднем по области в 2012 и 2013 гг. было примерно одинаковым и составило соответственно 27,11±4,30 и 27,70±4,30 %.

В пробах крови коров большинства хозяйств области отмечалось недостаточное содержание кальция (ниже нормы на 17–34 %), фосфора (ниже нормы на 19–58 %) и других биохимических показателей, свидетельствующих о метаболическом ацидозе, дефиците глюкозы и белка, увеличении количества кетоновых тел в сыворотке крови. Отмечается дефицит минеральных веществ и витаминов в крови коров, особенно недостаток витамина А и таких элементов, как Са, Zn, I, которые служат регуляторами метаболизма.

Высокая молочная продуктивность предъявляет соответствующие требования к условиям кормления и содержания животных. Рост их

Таблица 2 – Оценка несоответствия результатов биохимического исследования кормов нормативным показателям в хозяйствах Иркутской области по данным районных и межобластной ветеринарной лаборатории

Наименование района, ветеринарной лаборатории	% отклонения от нормы		Наименование района, ветеринарной лаборатории	% отклонения от нормы	
	2013 г.	2012 г.		2013 г.	2012 г.
Братский	45,9	45,36	Тайшетский	не исследовали	29,23
Черемховский	0,74	44,1	Нижнеилимский	70,0	58,9
Тулунский	34,93	22,97	Усть-Илимский	80,0	51,89
Осинский	22,77	5,85	Усть-Удинский	13,64	15,0
Усольский	39,2	18,88	Нукутский	20,88	30,9
Зиминский	30,22	20,05	Балаганский	36,57	42,86
Усольский свинокомплекс	5,48	6,93	Заларинский	46,85	38,19
Эхирит-Булагатский	5,38	10,37	Баяндаевский	7,45	13,3
Иркутский	не исследовали	22,86	Ольхонский	не исследовали	17,6
Качугский	23,24	20,62	Аларский	35,7	24,42
Куйтунский	19,43	12,26	Каз-Ленский	13,63	52,0
Нижнеудинский	5,6	18,4	Усть-Кутский	31,35	67,6
Боханский	31,52	13,59	ФГБУ «Иркутская межобластная вет. лаборатория»	3,1	15,76

продуктивности обеспечивается за счет повышенной доли концентрированных кормов в составе рациона без соответствующего улучшения качества основных кормов (сенаж, сено, силос). В этих условиях нарушение обмена веществ у коров характерны для всех хозяйств и проблемы по воспроизводительным способностям проявляются у животных чаще всего с продуктивностью выше средней по стаду.

Таким образом, факторами способствующими снижению резистентности организма и развитию болезней репродуктивной системы коров в хозяйствах Иркутской области являются: низкое качество кормов; несбалансированность рационов по сахарно-протеиновому отношению, микроэлементам, каротину, фосфорно-кальциевому соотношению. Любые нарушения белкового, углеводного, витаминно-минерального обмена приводят к увеличению уровня эмбриональной смертности, к послеотельным осложнениям, гипофункции яичников и нарушением функции печени.

Большое значение в развитии акушерско-гинекологических патологий и бесплодия име-

ет отсутствие моциона, нарушение параметров микроклимата (недостаточная инсоляция), которые также могут привести к снижению естественной резистентности организма коров и оказать влияние на развитие фолликулов, качество ооцитов, секрецию и подвижность яйцеклеток, в которых происходит оплодотворение [2, 4].

Воспроизводительная способность коров в хозяйствах Иркутской области находится на достаточно низком уровне и колеблется между 71–77 телят от 100 коров, что соответствует продолжительности сервис периода от 190–210 дней. В структуре болезней органов размножения большая доля приходится на задержание последа, которая составляет 40,3 % от отелившихся коров, эндометриты – 24,1 %, субинволюция матки – 20,0 % и болезни яичников 15,6 %.

Возрастающая частота функциональных нарушений половых органов приводит к снижению репродуктивных качеств и неполноценному использованию потенциальных возможностей воспроизводства коров.

## Литература

1. Балтухаева Т. А., Распутина О. В. Сравнительная оценка воспроизводительной функции коров в условиях привязного и беспривязного содержания // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 7. С. 46–47.
2. Нежданов А. Г., Мисайлов В. Д., Вислогузов А. М. Ветеринарный контроль за воспроизводством крупного рогатого скота // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2005. № 1. С. 33–36.
3. Панков Б. Г., Соколова Н. А., Хуранов А. М. Проблемы воспроизводства на молочных фермах // Опыт создания и работы сервисных центров по воспроизводству сельскохозяйственных животных в рамках реализации Госпрограммы развития сельского хозяйства : материалы Всерос. семинара. Дубровицы. 2009. С. 73–77.
4. Племяшов К. В. Проблемы воспроизводства крупного рогатого скота в Северо-Западном регионе РФ // Материалы. Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь. 2007. С. 61–65.
5. Преображенский О. Н. Современные методы диагностики беременности и бесплодия животных // Ветеринария. 2003. № 3. С. 32–33.
6. Результаты исследований корма в Иркутской области / Л. Я. Юшкова, Б. Н. Бальбердин, Л. А. Карлова, И. В. Мельцов // Ветеринария и кормление. 2013. № 3. С. 13–14.

## References

1. Baltuhaeva T.A., Rasputina O.V. Evaluation of reproductive function of cows in a harness and besprivâznogo content // AGRICULTURAL science and Technology Achievements. 2014. No. 7. With 46–47.
2. Nezhdanov A.G., Misajlov V.D., Visloguzov A.M. Veterinary control for reproduction of cattle // livestock veterinary. 2005. № 1. P. 33–36.
3. Pankov B.G., Sokolova N.A., Churanov A.M. Problems of reproduction on dairy farms// Mater. All. The seminar «experience and service centers for the reproduction of farm animals within the framework of the implementation of the State program of agricultural development» Dubrovicy. 2009. P. 73–77.
4. Plemâšov K.V. Problems of reproduction of cattle in the North-Western region of the Russian Federation//Mater. Intern. researcher, Scient. conf. Stavropol. 2007. P. 61–65.
5. Preobrazhensky O.N. Modern techniques for diagnosing pregnancy and infertility/animal/veterinary. 2003. No. 3. P. 32–33.
6. Iushkova L.J., Balyberdin. B.N. Charlova L.A. Meltsov. I.V. Research of feed in the Irkutsk region//Veterinary and feeding. 2013. No. 3 P. 13–14.

УДК 619:616.995:421(571.12)

**Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А.**

Glazunov Yu. V., Glazunova L. A.

## АКАРОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

### ACAROLOGIA THE SITUATION IN THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Определен видовой состав иксодовых клещей паразитирующих на сельскохозяйственных и домашних животных в Тюменской области. Установлен средний многолетний показатель индекса доминирования иксодид в регионе, который составил у *D. reticulatus* 45,6+4,8% %, *I. persulcatus* 45,2+3,7%, *D. marginatus* 9,2+3,7%. Выявлены вариации в видовом соотношении иксодид в зависимости от природно-климатической зоны обитания.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, Тюменская область, видовое соотношение.

Species composition of ticks parasitic on animals and Pets in the Tyumen region. Set a long-term average index of dominance ticks in the region, which amounted in *D. reticulatus* 45,6+4,8% %, *I. persulcatus* 45,2+3,7 percent, *D. marginatus* 9,2+3,7 percent. Revealed variations in species ratio of ticks depending on climatic habitats.

**Key words:** ticks, Tyumen region, species ratio.

**Глазунов Юрий Валерьевич –**  
Кандидат биологических наук,  
доцент кафедры инфекционных  
и инвазионных болезней животных  
Государственного аграрного университета  
Северного Зауралья, г. Тюмень,  
Тел.: (3452) 62-57-19;  
E-mail: glazunovurii@mail.ru

**Glazunov Yuri Valer`evich. -**  
PhD in Biological Sciences,  
Associate Professor, Department of Infectious  
and parasitic diseases of animals  
State Agrarian University  
Northern Trans-Urals, Tyumen,  
Tel.: (3452) 62-57-19;  
E-mail: glazunovurii@mail.ru

**Глазунова Лариса Александровна –**  
Кандидат ветеринарных наук,  
доцент кафедры анатомии и физиологии  
Государственного аграрного университета  
Северного Зауралья, г. Тюмень,  
Тел.: (3452) 62-57-19;  
E-mail: larissa-tyumeni@mail.ru

**Glazunov Larisa Alexandrovna -**  
PhD in Veterinary Sciences,  
Associate Professor, Department of Anatomy and  
Physiology State Agrarian University  
Northern Trans-Urals, Tyumen,  
Tel.: (3452) 62-57-19;  
E-mail: larissa-tyumeni@mail.ru

**В**ведение. Тюменская область является одним из крупнейших субъектов Российской Федерации, занимая по площади третье место. На её долю приходится 60% земель всей Западной Сибири. Такое положение субъекта подразумевает многообразие фауны на представленной территории. Учитывая серьезные изменения климата, произошедшие за последние несколько десятков лет животный мир региона, в том числе и представители паразитического образа жизни, также претерпевали изменения. Наиболее опасными паразитами в регионе являются иксодовые клещи, которые активно участвуют в трансмиссивной передаче многих инфекций и инвазий человека и животных. Значимость иксодовых клещей, как переносчиков возбудителей заболеваний человека побудила зоологов и эпидемиологов к проведению исследований по определению их видового состава на территории Западной Сибири. Основные наблюдения были проведены в 60-70 годах прошлого столетия, где выявлено, что территория юга Тюменской области населена шестью видами иксодовых клещей,

среди которых *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930, *Dermacentor reticulatus* Fabricius 1794 (*D. pictus*, Hermann, 1804), *D. marginatus* Sulz, 1776, *I. apronophorus* P. Sch., 1924, *I. (Exorpalpiger) trianguliceps* Bir., 1895 и *I. (Ceratiodes) plumbeus*, Kirsch., 1936 [7, 12]. Дальнейшие наблюдения были в основном сконцентрированы на видах несущих опасность человеку, значимость клещей для животных уходила на второй план. В тоже время, замечено, что животные не меньше людей страдают от этих опасных паразитов. Так, их массовое нападение приводит к интоксикации организма и развитию иксодидоза, не стоит забывать о тяжелых заболеваниях, возбудителей которых клещи способны передавать восприимчивым животным, к таким болезням относятся туляремия, пироплазмидозы, анаплазмоз, а в последнее время, неоднозначное отношение к клещам, как резервуару вируса лейкоза крупного рогатого скота. [1, 4, 9–11].

В последнее время проведены значительные исследования по изучению биологии клещей *Ixodes* spp., которые представляет серьезную опасность для человека, как переносчики

и резервенты клещевых инфекций: клещевого энцефалита, иксодового клещевого боррелиоза и эрлихиозов [3]. Клещи рода *Dermacentor* не заслуженно утратили внимание ученых, но их роль в эпидемиологии и эпизоотологии также огромна. Поэтому целью нашей работы явилось установление видового соотношения иксодовых клещей и уровня их численности в природных биотопах и на животных в трех природно-климатических зонах юга Тюменской области.

#### Материалы и методы исследований.

На территории Западной Сибири выделяется шесть широтных физико-географических зон: тундры, лесотундры, тайги, лиственных лесов, лесостепи и степи которые за исключением степной зоны, имеются в Тюменской области. Л.Н. Каретин на юге Тюменской области выделил две зоны – таежно-лесную и лесостепную, которые еще подразделили на подзоны [5,8]. Наши наблюдения проводились в южной части Тюменской области в таежно-лесной (подзона подтайги) и лесостепной зонах (подзона северной и южной лесостепи).

Для изучения видового состава, численности и сезонной динамики паразитирования клещей в биотопах и на животных проводили ежедекадные сборы иксодовых клещей. С растительности сбор клещей проводили с помощью приспособления для сбора – волокушу или флаг. Собранных таким образом клещей помещали в садки для последующего определения их до вида. За основные показатели численности паразитических членистоногих брали индекс обилия (ИО), индекс доминирования (ИД) и индекс встречаемости (ИВ) [2,6].

С млекопитающих половозрелых клещей снимали руками, с тщательнейшим осмотром всех частей тела животного, уделяя особое внимание местам концентрации паразитов – шее, подгрудку, ушным раковинам, паху, вымени и

т.д. Численность клещей учитывали с момента их появления в природе после зимовки и до окончания активности.

Экспериментальная часть работы выполнена во Всероссийском НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии (ВНИИВЭА), на кафедре инфекционных и инвазионных болезней животных ГАУ Северного Зауралья, а так же на базе хозяйств Тюменской области с различной формой собственности. За период с 2001 по 2014 гг. собрано 25379 особей имаго иксодовых клещей, из них за 454 флаго-часа с растительности собрали 14 314 особей, а при осмотре 4476 различных видов домашних и сельскохозяйственных животных сняли 11 065 особей иксодид.

**Результаты исследований.** Наше внимание было направлено на территории, где выпасаются животные и вероятность нападения клещей на них высока. Отмечено, что территориальное распространение отдельных видов клещей тесно связано с природно-климатическими условиями данной территории (таблица 1 и 2).

Проведенные сборы клещей позволяют нам сделать вывод, что на территориях юга региона и располагающихся там животных, наиболее часто встречаются клещи рода *Dermacentor*, на их долю приходится 54,9% (13 915 особей) всех собранных иксодид, среди которых доминировал вид *Dermacentor reticulatus* 45,6±4,8% (11580 особей) от всех сборов, наименьшие показатели у *D. marginatus* 9,2±6,4% (2335 особей) от всех сборов. Не уступали по значениям клещам *D. reticulatus* таежные клещи *Ixodes persulcatus* индекс доминирования которых, составил 45,2±3,7% (11 464 особи) от общих сборов с растений и животных. Отмечено, что видовое соотношение клещей менялось в зависимости от природно-климатических условий. Так, подтаежная подзона в наибольшей степени концентрировала клещей *Ixodes persulcatus*,

Таблица 1 – Видовой состав иксодовых клещей собранных с растительности на юге Тюменской области

Природно-климатическая подзона	Собрано клещей всего	В том числе по видам					
		<i>D. reticulatus</i>		<i>D. marginatus</i>		<i>I. persulcatus</i>	
		особей	%	особей	%	особей	%
Подтаежная	4965	2080	41,9	323	6,5	2562	51,6
Северная лесостепь	7124	3698	51,9	595	8,4	2831	39,7
Южная лесостепь	2225	1015	45,6	346	15,6	864	38,8
Итого	14314	6793	47,5	1264	8,8	6257	43,7

Таблица 2 – Видовой состав иксодовых клещей собранных с животных на юге Тюменской области

Природно-климатическая подзона	Собрано клещей всего	В том числе по видам					
		<i>D. reticulatus</i>		<i>D. marginatus</i>		<i>I. persulcatus</i>	
		особей	%	особей	%	особей	%
Подтаежная	3886	1488	38,3	284	7,3	2114	54,4
Северная лесостепь	4143	1986	47,9	373	9,0	1784	43,1
Южная лесостепь	3036	1313	43,2	414	13,6	1309	43,1
Итого	11065	4787	43,3	1071	9,7	5207	47,0

Таблица 3 – Заклещеванность различных видов животных на юге Тюменской области

Подзона исследований	Вид осмотренных животных	Максимальное число клещей на одном животном	ИО, особей	ИВ, %
Подтаежная	КРС	21	2,1 $\pm$ 0,9	90,8
	лошади	24	6,9 $\pm$ 1,8	89,7
	собаки	28	8,5 $\pm$ 2,1	96,3
Северная лесостепь	КРС	18	2,3 $\pm$ 1,1	91,4
	лошади	17	7,2 $\pm$ 2,2	89,7
	овцы	7	0,9 $\pm$ 0,3	69,4
	кошки	5	2,9 $\pm$ 1,2	81,3
	собаки	33	9,3 $\pm$ 3,1	100,0
Южная лесостепь	КРС	118	2,5 $\pm$ 1,4	79,4
	лошади	32	5,7 $\pm$ 1,9	100,0
	собаки	18	5,4 $\pm$ 1,8	100,0
Итого		118	4,9 $\pm$ 2,9	89,9 $\pm$ 9,8

которые составили 53,0 $\pm$ 2,0% от всех сборов в этой подзоне. Клещи *D. marginatus* в наибольшей степени проявляли себя в подзоне южной лесостепи, где их индекс доминирования составил 14,5 $\pm$ 1,7%.

Заклещеванность животных определяли методом осмотра различных видов сельскохозяйственных и мелких домашних животных. Результаты представлены в таблице 3.

В подзоне подтайги исследовали всего три вида животных, среди которых наибольшее внимание было уделено обследованию крупного рогатого скота (n=1620), в отличие от лошадей (n=39) и собак (n=27). Полученные результаты позволяют нам заключить, что максимальный уровень заклещевания выявлен среди собак, на которых встречали до 28 клещей присосавшихся одновременно, при индексе обилия 8,5 $\pm$ 2,1 особей и индексе встречаемости 96,3%. Немногим меньше клещи нападали на лошадей, ИО на которых составил 6,9 $\pm$ 1,8 особей и ИВ 89,7%. Крупный рогатый скот наименее интенсивно подвергался атакам клещей ИО 2,1 $\pm$ 0,9 особей, хотя клещи встречались на 90,8% обследованных животных.

В северной лесостепи Тюменской области было обследовано пять видов животных: крупный рогатый скот (n=1212), лошади (n=39), овцы (n=36), кошки (n=16) и собаки (n=68). В большей степени нападению иксодовых клещей оказались подвержены собаки (ИВ 100%), на каждой из которых встречалось по 9,3 $\pm$ 3,1 особи паразита. Крупный рогатый скот и лошади подвергались атакам иксодид в 91,4 и 89,7% соответственно, хотя обилие клещей было различным у лошадей 7,2 $\pm$ 2,2, а у крупного рогатого скота 2,3 $\pm$ 1,1. В меньшей степени клещи встречали на овцах в 69,4% при ИО всего 0,9 особей.

В подзоне южной лесостепи были осмотрены три вида животных крупный рогатый скот (n=1050), лошади (n=32) и собаки (n=1050). В этой природно-климатической зоне зарегистрирован максимальный показатель обилия клещей на животном – 118 особей. Наибольшие

показатели численности клещей были зарегистрированы у лошадей и собак, представители которых выкармливали клещей при индексе обилия 5,7 $\pm$ 1,9 и 5,4 $\pm$ 1,8 особей на каждом осмотренном животном соответственно. Крупный рогатый скот в меньшей степени был подвержен нападению иксодидами с ИВ 79,4% при ИО 2,5 $\pm$ 1,4 особи.

Проведенные обследования животных показали, что в наименьшей степени подвержены нападению иксодовых клещей овцы, которые видимо, благодаря густому шерстному покрову являются неудобными хозяевами для иксодид. Крупный рогатый скот, в отличие от других животных, был обследован в наиболее масштабных объемах, это связано с тем, что этот сельскохозяйственный выпасающийся вид животных наиболее распространен в регионе и обследования проводили сразу целого гурта, в основном во время вечерней дойки. Низкие показатели индекса обилия у крупного рогатого скота видимо, связаны с высокой концентрацией животных на отдельной территории и распределением паразитов среди всех выпасающихся особей.

Заключение. Проведенные исследования показали, что среднее многолетнее значение индекса доминирования паразитирующих на животных иксодид распределилось следующим образом: *D. reticulatus* 45,6 $\pm$ 4,8% %, *I. persulcatus* 45,2 $\pm$ 3,7%, *D. marginatus* 9,2 $\pm$ 3,7%. Существует определенная зависимость в видовом соотношении иксодовых клещей в разрезе природно-климатических зон. Так, таежный клещ *I. persulcatus* занимает доминирующие позиции в подтаежной подзоне составляя 53,0 $\pm$ 2,0% от клещей собранных с растительности и животных. При продвижении с севера на юг таежный клещ сдавал свои позиции и в южной лесостепи показатели его доминирования составили 41,3 $\pm$ 2,7%. Пастбищный клещ *D. marginatus* напротив, увеличивал свое доминирование, приближаясь к южной границе региона, так, в подзоне южной лесостепи его ИД достиг максимальных показателей 14,5 $\pm$ 1,7%.

## Литература

1. Типы населения иксодовых клещей (Ixodidae Murr.) и их зараженность возбудителями природноочаговых болезней на территории Западной Сибири / В. И. Алифанов, И. И. Богданов, Г. И. Нецкий, Г. В. Мальков // Эпидемиологическая география клещевого энцефалита, Омской геморрагической лихорадки и клещевого риккетсиоза Азии в Западной Сибири. Омск, 1973. С. 15–26.
2. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяции эктопаразитов и нидиколов // Зоологический журнал. 1961. Т. 40, вып. 2. С. 149–158.
3. Брагина Е. А., Колчанова Л. П. Многолетний мониторинг природных очагов боррелиоза и клещевого энцефалита на территории Тюменской области // Молекулярная диагностика : сб. тр. VIII Всерос. науч.-практ. конф. М., 2014. Т. 1. С. 498.
4. Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А. Ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Северном Зауралье // Ветеринария и кормление. 2014. № 3. С. 14–15.
5. Григор Г. Г., Земцов А. А. Природное районирование Западной Сибири // Вопросы географии. М. : Изд-во АН СССР, 1961. С. 55.
6. Домацкий В. Н. Ветеринарная энтомология и акарология // Международный журнал экспериментального образования. 2014. № 11-1. С. 80–81.
7. Дядечко В. Н., Метелица А. К. Эколого-фаунистические комплексы иксодовых клещей Тюменской области // Материалы ветеринарной арахно-энтомологии и ветеринарной санитарии. Тюмень, 1971. Вып. 3. С. 218–228.
8. Каретин Л. Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск.: Наука., 1990. 281 с.
9. Либерман Е. Л., Георгиу Х, Сивков Г. С. Анаплазмоз крупного рогатого скота в хозяйствах юга Тюменской области // Актуальные проблемы инфекционных болезней молодой и других возрастных групп сельскохозяйственных животных, рыб и пчел : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 26–27 апреля 2011 г.). М., 2011. С. 305–308.
10. Изучение роли иксодовых клещей в передаче вируса лейкоза крупного рогатого скота // Г. С. Сивков [и др.]. // Ветеринария. 2009. № 12. С. 14–17.
11. Сидорова К. А., Калашникова М. В., Пашаян С. А. Клиническая гематология животных // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 3–2. С. 131.
12. Распределение иксодовых клещей по ландшафтными зонам Тюменской области / Н. М. Столбов, Е. П. Малюшина, А. А. Белан, В. Р. Галимов. / Тезисы докладов 1 акарологического совещания. М.; Л., 1966. С. 205.

## References

1. Alifanov, V.I., Bogdanov, I.I., Necko G.I., Mal'kov G.V. Fry the Types of people ticks (Ixodidae Murr.) and their infection with pathogens of feral diseases on the territory of Western Siberia // Epidemiological geography of tick-borne encephalitis, Omsk hemorrhagic fever and tick-borne rickettsiosis Asia to Western Siberia. Omsk, 1973. Pp. 15-26.
2. Beklemishev, V.N. Terms and concepts required in the quantitative study of populations of ectoparasites and Nikolov // Zool. magazine. 1961. Vol. 40. Vol. 2. Pp. 149-158.
3. Bragina, E.A., Kolchanova L.P. Long-term monitoring of natural foci of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in the territory of the Tyumen region // Molecular diagnostics. Sat. трудов VIII all-Russian scientific-practical conference with international participation «Molecular diagnostics -2014» / call. auth., edited by V. I. Pokrovsky. Vol. 1 – M.: ООО «Publishing IBA», 2014. S. 498.
4. Glazunov Y.V, Glazunova L.A. Retrospective analysis of epizootic leucosis of cattle in the Northern Urals //veterinary and feeding. 2014. No. 3. P.14-15.
5. Gregor G.G. Zemtsov A. Natural zoning of West Siberia // geography / M.: Izd-vo an SSSR, 1961. - Sat,55.
6. Domacki V.N. Veterinary entomology and acarology (tutorial) // international journal of experimental education. 2014. No. 11-1. Pp. 80-81.
7. Dyadechko V.N., Blizzard A.K. Ecological and faunistic complexes of the ticks of the Tyumen region, in proc. Materials veterinary arachno-entomology and veterinary public health. Tyumen, 1971. Vol. 3. Pp. 218-228.
8. Karetin L.N. Soils of the Tyumen region. - Novosibirsk.: Science., 1990. 281. p.
9. Lieberman, E.L., Georgiou X, Sivkov G. S. The anaplasmosis of cattle farms in the South of the Tyumen region // Materials of International scientific-practical conference «Actual problems of infectious diseases of young animals and other age groups of farm animals, fish and bees» Moscow, April 26-27, 2011, Pp. 305-308.
10. Sivkov G. S., etc. study of the role of ticks in the transmission of bovine leukemia // veterinary medicine. 2009. No. 12. P.14-17.
11. Sidorova, K.A., Kalashnikova M.V., Pashayan S.A. Clinical Hematology animals (manual) // international journal of applied and fundamental research. 2014. No. 3-2. P. 131
12. Stolbov N.M. Distribution of Ixodes ticks in the landscaped areas of the Tyumen region / Pillars N. M., Malyushina E. P., Belan, A. A., Galimov, V. R./ Abstracts 1 acarological meeting. M-L: Science. 1966. - P. 205.

УДК 619.579.842:577.151.026 :591.111.1

**Тарасенко Т. Н., Малинин М. Л., Габалов К. П., Волкова М. В., Фролов В. В.**

Tarasenko T. N., Malinin M. L., Gabalov C. P., Volkova M. V., Frolov V. V.

**ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ ПЛАЗМЫ КРОВИ НА РОСТ PSEUDOMONAS AERUGINOSA В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА ЖИВОТНЫХ****THE INFLUENCE OF ENZYMES IN THE BLOOD PLASMA ON THE GROWTH PSEUDOMONAS AERUGINOSA IN DEPENDING ON THE SEX OF ANIMALS**

Обнаружена зависимость скорости роста вирулентных изолятов *Pseudomonas aeruginosa* в плазме крови кроликов от активности ферментов аланинаминотрансферазы и креатинкиназы. Исследования показали, что биохимические изменения в плазме крови в ответ на бактериальные антигены могут иметь адаптивное значение для предотвращения колонизации крови *P. aeruginosa*.

**Ключевые слова:** синегнойная палочка, ферменты, биохимические показатели, защита организма, инфекции.

The dependence of the rate of growth of virulent isolates of *Pseudomonas aeruginosa* in blood plasma of rabbits from activity which can alanineaminotransferase and creatininase. Studies have shown that biochemical changes in plasma in response to bacterial antigens may have adaptive value to prevent colonization of *P. aeruginosa* blood.

**Key words:** *Pseudomonas aeruginosa*, enzymes, biochemical parameters, protection of an organism infection.

**Тарасенко Татьяна Николаевна** – научный сотрудник лаборатории вирусных и бактериальных инфекций ФГБНУ «Саратовский НИВИ»

**Габалов Константин Павлович** – старший научный сотрудник лаборатории биохимии ФГБНУ «Саратовский НИВИ»

**Малинин Михаил Леонидович** – доктор биологических наук, зав. лабораторией биохимии ФГБНУ «Саратовский НИВИ» Тел. (8452)20-08-30

**Волкова Марина Владиславовна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Саратовский НИВИ»

**Фролов Валерий Владимирович** – Доктор биологических наук, профессор кафедры Частного права и экологической безопасности Саратовского социально-экономического института РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Tarasenko Tatyana Nykolaivna** – researcher of laboratory of viral and bacterial infections «Saratov NIVI»

**Gabalov Konstantin Pavlovich** – senior researcher laboratory of biochemistry «Saratov NIVI»

**Malinin Mikhail Leonidovich** – doctor of biological Sciences, head. laboratory of biochemistry «Saratov NIVI» Phone (8452)20-08-30

**Volkova Marina Vladislavovna** – candidate of biological Sciences, senior researcher «Saratov NIVI»

**Frolov Valery Vladimirovich** – Doctor of biological Sciences, Professor Private law and environmental safety Saratov socio-economic Institute REU them GV Plekhanov

**Р. aeruginosa (синегнойная палочка) относится к грамотрицательным неферментирующим микроорганизмам [5], является одним из важных возбудителей нозокомиальных инфекций. *P. aeruginosa* за счет своей способности накапливаться в окружающей среде поражает как молодняк, так и половозрелых животных [7], причем заболевание нередко заканчивается летально. Синегнойная палочка патогенна не только для животных, но и для человека [6]. Это придает актуальность изучению взаимодействия *P. aeruginosa* и макроорганизма для медицины и ветеринарии.**

Здоровые ткани практически никогда не поражаются синегнойной палочкой. С другой сто-

роны, практически нет таких тканей, которые, в случае снижения их защитных функций, не могли бы подвергнуться атаке со стороны данного микроорганизма (Габалов К.П., 2011). Одним из важнейших факторов защиты от псевдомонад является комплемент.

Известно, что воздействие токсинов и антигенов *P. aeruginosa* приводит к значительным изменениям биохимических параметров на уровне макроорганизма [4]. Важную роль в биохимическом обеспечении иммунитета играет печень, способная регулировать дыхательную активность макрофагов. Это одна из основных линий защиты от синегнойной палочки, проявляющаяся в изменении активности в крови ферментов АСТ и АЛТ. Кроме того, важную роль в

стимуляции макрофага играет коэффициент Де Ритиса [3]. Однако остается открытым вопрос, может ли плазма крови, отвечать изменением биохимических параметров в ответ на антигены *P. aeruginosa*, а также существует ли взаимосвязь между активностью ферментов и системы комплемента.

**Целью настоящей работы** было изучение изменений ферментативной активности плазмы крови *in vitro* в ответ на внесение клеток синегнойной палочки и влияния этих изменений на рост в плазме крови вирулентных изолятов *P. aeruginosa* в связи с зависимостью от их потребности в различных метаболитах энергетического обмена.

**Материалы и методы.** В работе использовали вирулентные клинические изоляты *P. aeruginosa* 4 и *P. aeruginosa* 8, выделенные от хряков-производителей. Для изучения влияния ферментативной активности плазмы крови на рост культур *P. aeruginosa* использовали образцы плазмы крови стабилизированной гепарином лития. В образцы вносили убитые нагреванием клетки изолятов *P. aeruginosa* 4 и 8 до концентрации  $1 \cdot 10^8$  кл/мл; контролем служил апиrogenный 0,15 М NaCl.

Активность ферментов аспаратамино-трансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), креатинкиназы (КК) и щелочной фосфатазы (ЩФ) определяли кинетическими методами. Биохимические анализы производили на полуавтоматическом биохимическом анализаторе BS 3000 P-Sinova (КНР). Концентрацию компонента С3 комплемента определяли иммунотурбодиметрическим методом [1].

Для определения потребностей изолятов *P. aeruginosa* в субстратах энергетического метаболизма готовили прямоугольные ма-

трицы концентраций  $\alpha$ -кетоглутарат/пируват,  $\alpha$ -кетоглутарат/глюкоза, а также ряды концентраций АТФ и креатина, заседали клетками *P. aeruginosa* до плотности  $1 \cdot 10^8$  КОЕ/мл; инкубировали при 37°C, определяя плотность культур фотометрированием при  $\lambda=600$  нм.

Для статистической обработки данных применяли t-критерий Стьюдента, а также линейный и множественный коэффициент корреляции Пирсона [2].

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 приведены значения биохимических параметров в нативных и инкубированных с биомассами изолятов *P. aeruginosa* образцах плазмы крови кроликов. Результаты показывают, что изменение биохимических параметров при внесении в плазму крови биомассы псевдомонад существенно зависит от пола животных. Коэффициент Де Ритиса у самок увеличивался, у самцов – снижался. Активность АЛТ и КК у самок уменьшалась, у самцов же активность АЛТ достоверно не изменялась, а динамика активности КК зависела от конкретного изолята. Концентрация глюкозы в плазме крови кроликов составила для самок  $6,29 \pm 0,2$ , для самцов –  $6,26 \pm 0,2$  мм/л.

Рост изолятов *P. aeruginosa* в нативной плазме крови для кроликов-самцов выше, чем для самок (табл. 2). Кроме того рост обоих изолятов в плазме крови увеличивается после ее инкубации с убитой биомассой соответствующего изолята, причем различия между самцами и самками достоверны ( $p < 0,01$ ).

По концентрации С3 компонента комплемента полового диморфизма у кроликов не обнаружено ( $7,21 \pm 0,63$  г/л для самок и  $6,65 \pm 0,45$  г/л для самцов). Очевидно, при инкубации плазмы крови с клетками псевдомонад происходит исчерпание активного комплемента С3, что и

Таблица 1 – Биохимические параметры плазмы крови кроликов, нативной и прошедшей инкубацию с биомассами *P. aeruginosa*

Образцы	Пол	Коэфф. Де Ритиса	АСТ Ед./л	АЛТ Ед./л	ЛДГ Ед./л	КК Ед./л
Натив. плазма	самки	$0,59 \pm 0,02$	$28,00 \pm 1,2$	$54,04 \pm 1,2$	$213,73 \pm 17,6$	$1101,15 \pm 158,2$
	самцы	$0,91 \pm 0,01$	$41,56 \pm 0,9$	$46,16 \pm 2,2$	$172,32 \pm 10,3$	$690,65 \pm 12,3$
Изолят 4	самки	$0,70 \pm 0,04^*$	$34,17 \pm 1,0$	$48,92 \pm 1,3^*$	$240,45 \pm 15,9$	$577,80 \pm 92,5^*$
	самцы	$0,74 \pm 0,01^*$	$34,34 \pm 0,8^*$	$47,55 \pm 1,2$	$128,24 \pm 11,5^*$	$611,21 \pm 30,2^*$
Изолят 8	самки	$0,74 \pm 0,03^*$	$36,25 \pm 0,7^*$	$49,25 \pm 1,5^*$	$639,86 \pm 95,9^*$	$647,66 \pm 97,5^*$
	самцы	$0,82 \pm 0,01^*$	$38,50 \pm 1,9$	$46,59 \pm 1,3$	$128,24 \pm 9,9$	$763,08 \pm 20,4^*$

Примечания: \*  $p < 0,05$ .

Таблица 2 – Рост культур *P. aeruginosa* в плазме крови, нативной и инкубированной с биомассой соответствующего изолята *P. aeruginosa*

Пол	Прирост изолята 4		Прирост изолята 8	
	Нативная плазма	Плазма + изолят 4	Нативная плазма	Плазма + изолят 8
Самки	$-0,016 \pm 0,01$	$0,041 \pm 0,01^*$	$0,004 \pm 0,00$	$0,051 \pm 0,01^*$
Самцы	$0,028 \pm 0,01$	$0,090 \pm 0,01^*$	$0,054 \pm 0,01$	$0,101 \pm 0,01^*$

Примечания: \*  $p < 0,05$ .

Таблица 3 – Корреляционные коэффициенты Пирсона для концентрации комплемента С3 и роста изолятов *P. aeruginosa* в плазме крови

Пол	Изолят <i>P. aeruginosa</i> 4		Изолят <i>P. aeruginosa</i> 8	
	Нативная плазма	плазма + изолят <i>P. aeruginosa</i> 4	Нативная плазма	плазма + изолят <i>P. aeruginosa</i> 8
Самки	-0,98±0,11	+0,14±0,4	-0,99±0,051	+0,27±0,3
Самцы	-0,83±0,21	-0,78±0,21	-0,67±0,31	-0,44±0,3

Примечания: <sup>1</sup> – p<0,05.

Таблица 4 – Корреляционные коэффициенты для коэффициента Де Ритиса и роста бактериальных культур *P. aeruginosa*

Пол	Изолят <i>P. aeruginosa</i> 4		Изолят <i>P. aeruginosa</i> 8	
	Нативная плазма	плазма + изолят 4	Нативная плазма	плазма + изолят 8
Самки	-0,79±0,2 <sup>1</sup>	-0,97±0,1 <sup>1</sup>	-0,68±0,3 <sup>1</sup>	-0,86±0,2 <sup>1</sup>
Самцы	-0,66±0,3 <sup>1</sup>	-0,82±0,2 <sup>1</sup>	-0,67±0,3 <sup>1</sup>	-0,47±0,3

Примечания: <sup>1</sup> p<0,05.

выражается в увеличении плотности культур изолятов в плазме крови, прошедшей предварительную инкубацию с убитой биомассой. Действительно, рост культур в нативных плазмах отрицательно коррелирует с концентрацией С3 комплемента (табл. 3). Однако при инкубации плазмы крови с биомассами изолятов данная корреляционная зависимость для самок исчезает, а для самцов изменяется незначительно. Тем не менее, в плазмах крови кроликов-самок рост культур был ниже, чем у самцов. Логично предположить, что в подавлении роста бакте-

риальной культуры участвуют и иные, помимо комплемента факторы.

Корреляционный анализ позволил выявить обратную зависимость прироста плотности культур изолятов от величины коэффициента Де Ритиса как в нативной, так и в прошедшей инкубацию с убитыми клетками изолятов плазме крови (табл. 4). При этом отмечена прямая корреляция прироста плотности культур с АЛТ, КК и глюкозой (табл. 5, 6 и 7). Значения коэффициента Де Ритиса в нативной плазме крови кроликов-самок были в среднем на 40% ниже,

Таблица 5 – Корреляционные коэффициенты для активности АЛТ и роста бактериальных культур *P. aeruginosa*

Пол	Изолят <i>P. aeruginosa</i> 4		Изолят <i>P. aeruginosa</i> 8	
	Нативная плазма	плазма + изолят 4	Нативная плазма	плазма + изолят 8
Самки	+0,76±0,2 <sup>1</sup>	+0,59±0,3	+0,65±0,3 <sup>1</sup>	+0,66±0,3 <sup>1</sup>
Самцы	+0,79±0,2 <sup>1</sup>	+0,77±0,2 <sup>1</sup>	+0,71±0,2 <sup>1</sup>	+0,26±0,3

Примечания: <sup>1</sup> p<0,05.

Таблица 6 – Корреляционные коэффициенты для концентрации глюкозы и роста бактериальных культур *P. aeruginosa*

Пол	Изолят <i>P. aeruginosa</i> 4		Изолят <i>P. aeruginosa</i> 8	
	Нативная плазма	плазма + изолят 4	Нативная плазма	плазма + изолят 8
Самки	+0,90±0,2 <sup>1</sup>	+0,86±0,2 <sup>1</sup>	+0,65±0,3 <sup>1</sup>	+0,52±0,3
Самцы	+0,92±0,1 <sup>1</sup>	+0,73±0,2 <sup>1</sup>	+0,85±0,2 <sup>1</sup>	+0,25±0,3

Примечания: <sup>1</sup> p<0,05.

Таблица 7 – Корреляционные коэффициенты для активности КК и роста бактериальных культур *P. aeruginosa*

Пол	Изолят <i>P. aeruginosa</i> 4		Изолят <i>P. aeruginosa</i> 8	
	Нативная плазма	плазма + изолят 4	Нативная плазма	плазма + изолят 8
Самки	+0,79±0,4 <sup>1</sup>	+0,32±0,3	+0,74±0,5 <sup>1</sup>	+0,99±0,2 <sup>1</sup>
Самцы	+0,65±0,3 <sup>1</sup>	+0,50±0,2	+0,97±0,2 <sup>1</sup>	+0,49±0,3

Примечания: <sup>1</sup> p<0,05.

Таблица 8 – Рост культуры *P. aeruginosa* 4 при различных сочетаниях концентраций пирувата и  $\alpha$ -кетоглутарата на среде Рингера

Пируват, мкМ/л	$\alpha$ -кетоглутарат, мкМ/л					
	0	9	23*	37*	51*	65
0	0,229±0,02	0,270±0,04	0,217±0,04	0,298±0,02	0,236±0,02	0,187±0,01
20	0,247±0,02	0,201±0,01	0,232±0,02	0,190±0,01	0,204±0,01	0,184±0,01
40*	0,196±0,01	0,274±0,02	<b>0,323±0,02</b>	<b>0,228±0,02</b>	<b>0,264±0,02</b>	0,244±0,01
94*	0,234±0,02	0,238±0,02	<b>0,241±0,01</b>	<b>0,315±0,02</b>	<b>0,261±0,01</b>	0,296±0,02
148*	0,274±0,01	0,244±0,01	<b>0,184±0,01</b>	<b>0,242±0,01</b>	<b>0,275±0,02</b>	0,186±0,004
202	0,274±0,02	0,261±0,01	0,293±0,02	0,240±0,01	0,240±0,01	0,254±0,01

Примечание: \* – физиологические значения концентраций.

Таблица 9 – Рост культуры *P. aeruginosa* 8 при различных сочетаниях концентраций пирувата и  $\alpha$ -кетоглутарата на среде Рингера

Пируват, мкМ/л	$\alpha$ -кетоглутарат, мкМ/л					
	0	9	23*	37*	51*	65
0	0,147±0,009	0,161±0,015	0,125±0,004	0,202±0,026	0,142±0,011	0,099±0,003
20	0,141±0,003	0,122±0,002	0,122±0,007	0,109±0,006	0,089±0,013	0,184±0,028
40*	0,125±0,001	0,211±0,020	0,248±0,056	0,140±0,011	0,197±0,023	0,103±0,009
94*	0,174±0,019	0,154±0,009	0,152±0,021	0,240±0,035	0,163±0,021	0,222±0,031
148*	0,158±0,014	0,123±0,005	0,165±0,009	0,140±0,006	0,208±0,027	0,138±0,012
202	0,188±0,025	0,167±0,012	0,229±0,026	0,145±0,011	0,187±0,021	0,216±0,033

Примечание: \* – физиологические значения концентраций.

чем у самцов, при этом в плазме крови самок после инкубации с клетками изолятов коэффициент Де Ритиса увеличивался, самцов – снижался (табл. 1). Активность АЛТ незначительно изменяется при инкубации плазмы крови с бактериальными клетками (табл. 1); ведущую роль в подавлении роста псевдомонад в плазме, наряду с компонентом СЗ, играет коэффициент Де Ритиса.

Обнаружение связи в плазме крови между ростом культур и активностью ферментов позволило ожидать наличия зависимости между ростом изолятов и продуктами реакций, катализируемых данными ферментами.

Действительно, рост культур в среде Рингера стимулируется пируватом и  $\alpha$ -кетоглутаратом – продуктами реакций, катализируемых АЛТ и АСТ, что демонстрируют таблицы 8, 9, в которых отражено совместное влияние указанных веществ на рост *P. aeruginosa*. Корреляция по Пирсону для приростов культур с каждым из веществ в отдельности была невелика, и только у изолята 8 для  $\alpha$ -кетоглутарата была достоверной, достигая +0,62. Но более глубокий корреляционный анализ позволил выявить сильную зависимость роста культур от концентрации пары веществ: коэффициент множественной корреляции для обоих изолятов превышал 0,9 ( $p < 0,05$ ). Таким образом, утилизация пирувата и  $\alpha$ -кетоглутарата взаимосвязаны, для ускоренного роста изолятов желательна на-

личие обоих веществ, причем в концентрациях, характерных для организма-хозяина. Что видимо связано с поступлением пирувата и  $\alpha$ -кетоглутарата в цикл Кребса, который обеспечивает большой выход энергии АТФ и восстановительных эквивалентов  $\text{NAD}\cdot\text{H}_2$ .

Поступающий в клетку экзогенный  $\alpha$ -кетоглутарат может способствовать утилизации пирувата – продукта превращения глюкозы в гликолизе, тем самым стимулируя рост псевдомонад. Действительно, при сочетаниях  $\alpha$ -кетоглутарата и глюкозы в физиологических концентрациях отмечалась стимуляция роста исследованных изолятов псевдомонад (табл. 10).

Парные же коэффициенты Пирсона для скорости роста культуры и концентрации глюкозы у обоих изолятов не превышали +0,47 ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует о важности для роста именно сочетания  $\alpha$ -кетоглутарата и глюкозы.

АТФ и креатин тормозят рост обоих изолятов, их концентрации отрицательно коррелируют с ростом культур:  $r = -0,72$  для креатина и  $-0,63$  для АТФ (табл. 11, 12). Отрицательная зависимость роста культур от АТФ может объясняться ее тормозящим влиянием на аэробные культуры [10]. Что касается креатина, то учитывая, что АТФ и креатин под воздействием КК превращаются в АДФ и креатинфосфат, можно предполагать, что активность КК удаляет из плазмы нежелательные для псевдомонад субстраты.

Таблица 10 – Влияние  $\alpha$ -кетоглутарата и глюкозы на рост культур *P. aeruginosa* (прирост ОП600 на 5-й ч инкубации) на среде Рингера

Изоляты <i>P. aeruginosa</i>	Сочетания « $\alpha$ -кетоглутарат, мкМ/л / глюкоза, мкМ/л»				Коэффициент множественной корреляции
	0 / 1000	23 / 3000	37 / 5000	51 / 7000	
4	0,195±0,01	0,263±0,03	0,317±0,03	0,181±0,02	0,86 (p<0,05)
8	0,101±0,01	0,239±0,01	0,240±0,02	0,158±0,002	0,96 (p<0,05)

Таблица 11 – Влияние АТФ на рост культур *P. aeruginosa* на среде Рингера (прирост ОП600 на 5-й ч инкубации)

Изоляты <i>P. aeruginosa</i>	АТФ, мкМ/л					Корреляция Пирсона для ОП600 и концентрации АТФ
	0	45	78	122	244	
4	0,347 ±0,02	0,265 ±0,03	0,191 ±0,02	0,248 ±0,01	0,207 ±0,02	-0,63(p<0,05)
8	0,269 ±0,02	0,265 ±0,03	0,191 ±0,02	0,248 ±0,01	0,207 ±0,02	-0,60 (p<0,05)

Таблица 12 – Влияние креатина на рост культур *P. aeruginosa* на среде Рингера (прирост ОП600 на 5-й ч инкубации)

Изоляты <i>P. aeruginosa</i>	креатин, мкМ/л						Корреляция Пирсона для ОП600 и концентрации креатина
	0	15	45	76	122	144	
4	0,347 ±0,02	0,367 ±0,02	0,310 ±0,04	0,262 ±0,03	0,247 ±0,02	0,305 ±0,02	-0,72 (p<0,05)
8	0,269 ±0,02	0,265 ±0,02	0,291 ±0,02	0,254 ±0,03	0,207 ±0,02	0,250 ±0,03	-0,66 (p<0,05)

Рост исследованных изолятов *P. aeruginosa* коррелировал с физиологическими концентрациями низкомолекулярных метаболитов энергетического обмена плазмы крови. Вероятно, ферменты окружающей среды обеспечивают ростовые потребности *P. aeruginosa*, причём микроорганизм адаптирован именно к физиологической норме концентраций метаболитов в плазме крови.

Заслуживает внимания обнаруженная способность плазмы крови самостоятельно, без участия центральных механизмов регуляции, менять активность ряда ферментов в ответ на цельные клетки бактерий, а также половой диморфизм данной способности у кроликов. Рост изолятов в плазме зависит от активностей АЛТ и КК прямо, а от коэффициента Де Ритиса - обратно (табл. 4, 5, 7). И именно эти параметры изменяются в плазме крови кроликов-самок в менее благоприятном для роста псевдомонад направлении, а у самцов по этим параметрам

реагирует благоприятным для роста псевдомонад образом (табл. 1). Как показано для крыс, повышенная активность АЛТ сопутствует высокой восприимчивости к *P. aeruginosa* [9]. В то же время известно, что женщины по сравнению с мужчинами меньше подвержены сепсису, септическому шоку и колонизации крови грамотрицательными бактериями, в частности *P. aeruginosa* [8]. При этом в сыворотке крови женщин по сравнению с мужчинами активность АЛТ и КК – ниже, а значение коэффициента Де Ритиса – выше. Хотя повышенная устойчивость женщин может быть объяснена иммунологическими факторами, но, вероятно, биохимия плазмы крови также может иметь значение.

Таким образом, биохимические параметры, такие как активность АЛТ, КК, а также коэффициент Де Ритиса, наряду с бактерицидным действием комплемента, могут служить защите организма от инфицирования *Pseudomonas aeruginosa*.

### Литература

1. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Минск : Беларусь. 2000. Т. 1. 495 с.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. М. : Высшая школа. 1990. 352 с.
3. Малинин М. Л. Взаимосвязь метаболических процессов и устойчивости к бактериальным инфекциям у животных на фоне действия возбудителей, их антигенов и

### References

1. Kamyshnikov VS Guide to clinical and biochemical laboratory diagnosis. Minsk: Belarus. 1. T. 2000. 495 p.
2. Lakin GF Biometrics. Moscow: Higher School. 1990. 352 p.
3. Malinin ML relationship of metabolic processes, and resistance to bacterial infections in animals on the background of pathogens and their antigens and drugs

- препаратов на основе наночастиц : автореф. дис. ... д-ра. биол. наук. Саратов. 2013. 42 с.
4. Acute Hepatotoxicity of *Pseudomonas aeruginosa* Exotoxin A in Mice Depends on T Cells and TNF / J. Schumann, S. Angermüller, R. Bang [et al.] // The Journal of Immunology. 1998. V. 161., № 10. P. 5745–5754.
  5. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY antimicrobial surveillance program, 1997–1999 / A. C. Gales, R. N. Jones, J. Turnidge [et al.] // Clin. Infect. Dis. 2001. V. 32 (Suppl. 2). P. 146–155.
  6. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit / M. Foca, K. Jakob, S. Whittier [et al.] // N. Engl. J. Med. 2000. V. 343. P. 695–700.
  7. Estahbanati H. K., P. P. Kashani, F. Ghanaatpisheh Frequency of *Pseudomonas aeruginosa* serotypes in burn wound infections and their resistance to // Burns. 2002. V. 28. P. 340–348.
  8. Gender-related outcome difference is related to course of sepsis on mixed ICUs: a prospective, observational clinical study / I. Nachtigall, S. Tafelski, A. Andreas Rothbart [et al.] // Critical Care. 2011. 15 (3). P. 151.
  9. Influence of age on susceptibility to *Pseudomonas aeruginosa* exotoxin A-induced hepatotoxicity in Long-Evans rats / H. L. Chuang, Y. T. Huang, C. C., Chiu [et al.] // Journal of veterinary medical science Vet Med Sci. 2009. Feb 71 (2). P. 163–169.
  10. Intestinal alkaline phosphatase promotes gut bacterial growth by reducing the concentration of luminal nucleotide triphosphates / Madhu S. Malo, Omeed Moaven, Nur Muhammad [et al.] // Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2014. N 306. P. 826–838.
- based on nanoparticles: Abstract. Dis. ... Dr. biol. Sciences. Saratov. 2013. 42 pp.
4. Acute Hepatotoxicity of *Pseudomonas aeruginosa* Exotoxin A in Mice Depends on T Cells and TNF / J. Schumann, S. Angermüller, R. Bang [et al.] // The Journal of Immunology. 1998. V. 161., № 10. P. 5745-5754.
  5. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* isolates: occurrence rates, antimicrobial susceptibility patterns, and molecular typing in the global SENTRY antimicrobial surveillance program, 1997-1999 / AC Gales, R. N. Jones, J. Turnidge [et al.] // Clin. Infect. Dis. 2001. V. 32 (Suppl. 2). P. 146-155.
  6. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit / M. Foca, K. Jakob, S. Whittier [et al.] // N. Engl. J. Med. 2000. V. 343. P. 695-700.
  7. Estahbanati HK, PPKashani, F. Ghanaatpisheh Frequency of *Pseudomonas aeruginosa* serotypes in burn wound infections and their resistance to // Burns. 2002. V. 28. P. 340-348.
  8. Gender-related outcome difference is related to course of sepsis on mixed ICUs: a prospective, observational clinical study / I. Nachtigall, S. Tafelski, A. Andreas Rothbart [et al.] // Critical Care. 2011. 15 (3). R. 151.
  9. Influence of age on susceptibility to *Pseudomonas aeruginosa* exotoxin A-induced hepatotoxicity in Long-Evans rats / H. L. Chuang, YT Huang, CC, Chiu [et al.] // Journal of veterinary medical science Vet Med Sci. 2009. Feb 71 (2). P. 163-169.
  10. Intestinal alkaline phosphatase promotes gut bacterial growth by reducing the concentration of luminal nucleotide triphosphates / Madhu S. Malo, Omeed Moaven, Nur Muhammad [et al.] // Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2014. N 306. P. 826-838.

УДК 636.5.087.7

**Абилов Б. Т., Епимахова Е. Э., Пашкова Л. А.**

Abilov B. T., Epimahova E. E., Pashkova L. A.

## **ВЛИЯНИЕ «ЛАКТОВИТ-Н» НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ БРОЙЛЕРОВ**

### **INFLUENCE «LAKTOVIT-N» ON PARAMETERS OF NATURAL RESISTANCE OF BROILER**

В настоящее время развитие сельского хозяйства приняло интенсивный характер, в частности для обеспечения продовольственной безопасности страны большой упор делается на животноводство. В связи с поставленной целью, возникают у сельхозпроизводителей первоочередные задачи: максимально увеличить выход продукции с дальнейшим ростом продуктивности животных в кратчайшие сроки. Этим требованиям отвечает птицеводство, но с возрастающей нагрузкой на организм птицы, часто приходится констатировать отклонения в функционировании систем различной этиологии: пищеварительной, иммунной, кроветворной. Оптимальным и актуальным решением, на наш взгляд, является введение в рацион пробиотических препаратов, полную эффективность, которых, к сожалению, животноводы не могут оценить в связи с ограничением технических возможностей.

Нами исследована, проанализирована и показана эффективность применения пробиотической добавки «Лактовит-Н» не только для увеличения продуктивности (на 11,0 % среднесуточный прирост), но и для повышения естественной резистентности организма (активности лизоцима на 4,31 %, бактерицидной активности сыворотки крови на 7,91 % и фагоцитарной активности на 7,84 %), что подтверждается сохранностью бройлеров, составляющей в опытной группе 100,0 %.

Применение пробиотической добавки «Лактовит-Н» актуально и перспективно и позволило бы птицеводческим комплексам и фермерским хозяйствам повысить как естественную резистентность, так и продуктивность без изменений в технологических схемах выращивания.

**Ключевые слова:** пробиотик, естественная резистентность, кровь, цыплята-бройлеры, птицеводство.

At present, the development of agriculture took intense, in particular to ensure food security of the country heavily on livestock. In connection with the intended purpose, arise from agricultural primary objectives: to maximize yield with a further increase in the productivity of animals in the shortest possible time. These requirements are met by poultry, but with increasing load on the body of the bird, often have abnormalities in the functioning of state systems of various etiologies: digestive, immune, hematopoietic. Optimal and topical solution, in our opinion, is the introduction of the diet of probiotic preparations, overall efficiency, which, unfortunately, can not evaluate livestock due to limited technical capabilities.

We studied, analyzed and shown the efficacy of probiotic supplements «Laktovit -N» is not only to increase productivity (on average 11,0 % increase), but also to enhance the body's natural resistance (lysozyme activity at 4,31 %, serum bactericidal activity 7,91 %, and the phagocytic activity of 7,84 % on), as evidenced by the preservation of broiler element in the experimental group 100,0 %.

The use of probiotic supplements «Laktovit -N» important and promising and would allow poultry complexes and farms increase both the natural resistance and productivity without changes in the technological scheme of growth.

**Key words:** probiotics, natural resistance, blood, broiler chickens, poultry.

**Абилов Батырхан Тюлимбаевич –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом кормления Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства» (ФГБНУ ВНИИОК) г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 71-57-73  
E-mail: ms.basana@list.ru

**Епимахова Елена Эдугартовна –**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных, профессор ФГБОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 28-61-13  
E-mail: epimahowa@yandex.ru

**Пашкова Лариса Александровна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела кормления Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства» г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 71-57-73  
E-mail: lar.pashkova@yandex.ru

**Abilov Batyrkhan Tyulimbaevich –**

Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Head of Department of feeding Federal State Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding» (FGBNU VNIIOK), Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-57-73  
E-mail: ms.basana@list.ru

**Epimahova Elena Edugartovna –**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor Private animal husbandry, breeding and breeding animals, Professor Federal State budgetary educational institution Higher Professional Education Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 28-61-13  
E-mail: epimahowa@yandex.ru

**Pashkova Larisa Aleksandrovna –**

Candidate of Agricultural Sciences, senior fellow for feeding Federal State Scientific Institution «All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding» (FGBNU VNIIOK) Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-57-73  
E-mail: lar.pashkova@yandex.ru

**Н**еоспоримо, что птицеводство сегодня – наиболее наукоемкая, динамичная и скороспелая отрасль животноводства. В соответствии с «Концепцией развития отрасли птицеводства Российской Федерации на период 2013-2020 гг.» (Приказ МСХ РФ №433 от 15.12.2010 г.) реально осуществимый к 2020 г. уровень производства мяса птицы 4,5 млн. тонн и яиц свыше 50 млрд. штук удовлетворит потребности населения в птицеводческой продукции до уровня рекомендуемых норм.

При решении поставленных задач многие птицефабрики столкнулись с проблемой ослабления иммунитета птицы современных кроссов. Следовательно, на данный момент являются актуальными вопросы повышения мясной продуктивности птицы с одновременным поддержанием ее естественной резистентности. Кроме этого, ученые и практики апробируют разнообразные способы повышения эффективности птицеводства [2, 3, 4, 5, 6] в сочетании с уменьшением затрат на корма [1].

Целью исследований было изучение влияния пробиотической добавки «Лактовит-Н» на гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

«Лактовит-Н» представляет собой жидкий комплекс молочнокислых бактерий и бифидобактерий: *Lactobacterium bulgaricus*, *Lactobacterium acidophilus*, *Lactobacterium fermentum*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*.

Эксперимент проводился в условиях вивария факультета технологического менеджмента ФГБОУ ВПО СтГАУ на бройлерах кросса мясных кур «Росс-308» при напольном выращивании до 38 суток.

Цыплят-бройлеров трех групп-аналогов кормили полнорационными комбикормами марок «Старт» (1-14 суток), «Рост» (15-28 суток) и «Финиш» (29-38 суток) производства ООО «Южная Корона-БКЗ». В опытных группах I и II выпаивали пробиотическую добавку «Лактовит-Н» (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество цыплят	Особенности кормления
Контрольная	40	Основной рацион (ОР)
Опытная I	40	1-5 дней – ОР+0,2 мл/гол. в сутки «Лактовит-Н», с 6-38 дней – 0,1 мл/гол.
Опытная II	40	1-5 дней – ОР+0,2 мл/гол. в сутки «Лактовит-Н», с 6-38 дней – 0,03 мл/гол.

Условия выращивания и кормления птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП [7]. Качественные показатели комбикормов отвечали требованиям данного кросса и возрастным периодам.

Результаты исследования демонстрируют, что у поголовья опытной группы I достоверно были выше активность лизоцима, бактерицид-

ная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность на 4,31 ( $P<0,01$ ); 7,91 и 7,84 % ( $P<0,001$ ) соответственно в сравнении с аналогами контрольной группы.

Все изучаемые биохимические показатели крови подопытного поголовья были в пределах физиологической нормы (таблица 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров в 38 дней, n=6

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Общий белок, г/л	34,19±1,18	37,60±0,72*	34,46±0,90
Альбумины, г/л	13,39±0,49	13,42±0,19	13,30±0,33
Глобулины, г/л	20,80±0,69	24,18±0,55**	21,16±0,57
AST, мккат/л	1,12±0,02	1,04±0,02*	1,10±0,02
ALT, мккат/л	0,60±0,01	0,48±0,01***	0,57±0,01

Примечание: \* –  $P<0,05$ ; \*\* –  $P<0,01$ ; \*\*\* –  $P<0,001$

По содержанию эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина цыпленка опытной группы I превосходили достоверно сверстников контрольной группы на 11,8 ( $P<0,05$ ); 15,6 ( $P<0,001$ ) и 12,7 % ( $P<0,001$ ) соответственно.

Следует также констатировать достоверное увеличение в сыворотке крови бройлеров опытной группы I содержание общего белка, глобу-

линов на 10,0 и 16,3 %, уменьшение активности аспартатаминотрансферазы (AST) и аланинаминотрансферазы (ALT) на 7,1 и 20,0 % соответственно в сравнении с контрольной группой.

Разница по всем выше представленным показателям крови между цыплятами-бройлерами опытной группы II и контрольной группы была незначительной и недостоверной. Следовательно

доза 0,03 мл/гол. в сутки с 6 по 38-й день пробиотика «Лактовит-Н» оказалась неэффективной.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что используемая пробиотическая добавка «Лактовит-Н» с 1 по 5 день в дозе 0,2 мл и с 6 по 38 день – 0,1 мл на голову в сутки цыплятам-бройлерам опытной группы I эффективно и достоверно способствует повышению защитных функций организма, интенсивности окислительных и обменных процессов в крови, без функциональных патологических нарушений в работе печени, что подтверждается более высокими показателями сохранности поголовья на 5,0 % (100,0 против 95,0 %) и среднесуточного прироста на 11,0 % (66,7 против 60,1 г) с наименьшим расходом корма на 1 кг прироста на 10,0 % (1,8 против 2,0 кг) в сравнении с контролем. Кроме этого, были более развиты органы иммунной системы у молодняка опытной группы относительно контроля.

### Литература

1. Балансировать суточные рационы дешевыми белковыми компонентами – дорого / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, Е. Э. Епимахова, Н. В. Самокиш // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 1 (9). С. 56–59.
2. Зарытовский А. И. Ритмичность роста цыплят-бройлеров и влияние изолированно облученной крови и АСД Ф-2 на их продуктивность : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ставрополь, 1988. 17 с.
3. Использование инновационной технологии при производстве мяса индеек / В. А. Погодаев, В. А. Канивец, О. Н. Петрухин, Л. А. Шинкаренко // Птица и птицепродукты. 2013. № 3. С. 24–26.
4. Климов М. С., Николаенко В. П., Зарытовский А. И. Влияние препарата Броксепт на биохимический и аминокислотный состав мяса бройлеров // Птица и птицепродукты. 2011. № 4. С. 19–20.
5. Новые средства при инкубации яиц и их влияние на вывод цыплят / В. П. Николаенко, М. С. Климов, А. И. Зарытовский, А. В. Михайлова // Птицеводство. 2013. № 2. С. 39–42.
6. Погодаев В. А., Канивец В. А. Эффективность выращивания индеек на мясо в клеточных батареях // Зоотехния. 2012. № 4. С. 31–32.
7. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2006. 142 с.

Прослеживается тенденция повышения переваримости питательных веществ корма бройлерами опытной группы I по сравнению с аналогами контрольной: сырого протеина на 2,4; сырого жира – на 2,3; сырой клетчатки – на 2,8 и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 1,3 %.

Данные факты нашли отражение в увеличении прибыли от реализации цыплят-бройлеров в живой массе в опытной группе на 2,85 руб./кг и рентабельности на 7,0 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, с целью повышения естественной резистентности и в последующем увеличении продуктивности и экономической эффективности производства мяса птицы, рекомендуем птицеводческим хозяйствам использовать при выращивании цыплят-бройлеров пробиотическую добавку «Лактовит-Н».

### References

1. Balancing daily diets cheap protein components – expensive / V. I. Truhachev, N. Z. Zlydnev, E. E. Epimahova, N. V. Samokish // Bulletin agribusiness Stavropol. 2013. № 1 (9). P. 56–59.
2. Zarytovsky A. I. Rhythm growth of broiler chickens and the effect of isolation irradiated blood and ASD F-2 on their productivity : Author. dis. ... Cand. biol. Sciences. Stavropol, 1988. 17 p.
3. The use of innovative technology in the production of meat turkey / V. A. Pogodaev, V. A. Kanivets, O. N. Petruhin, L. A. Shinkarenko // Poultry and poultry products. 2013. № 3. P. 24–26.
4. Klimov M. S., Nikolaenko V. P., Zarytovsky A. I. Influence of preparation Brokarsept on biochemical and amino acid composition of broiler meat and poultry products // Bird. 2011. № 4. P. 19–20.
5. New media during the incubation of eggs and their impact on the conclusion of chickens / V. P. Nikolaenko, M. S. Klimov, A. I. Zarytovsky, A. V. Mihailova // Poultry. 2013. № 2. P. 39–42.
6. Pogodaev V. A., Kanivets V. A. Efficiency raising turkeys for meat in cages // Husbandry. 2012. № 4. P. 31–32.
7. Recommendations for feeding poultry / V. I. Fisinin, S. A. Imangulov, I. A. Egorov, T. M. Okolelova. Sergiev Posad : VNITIP, 2006. 142 p.

УДК: 639:637.12

**Храмцов А. Г., Вобликова Т. В., Котова В. Ю., Ионова Н. О.****Hramtsov A. G., Voblikova T. V., Kotova V. Y., Ionova N. O.**

## МОЛОКО КОЗ, КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК СЫРЬЯ ДЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

### MILK OF GOATS AS AN ADDITIONAL SOURCE MATERIALS FOR ALTERNATIVE TECHNOLOGIES OF FOOD PRODUCTS

В последнее время в связи с образованием многочисленных фермерских хозяйств козоводство получило новый импульс развития и потребность в углубленном изучении. Вместе с тем, возросло и количество исследований посвященных изучению физико-химического состава и биологической ценности козьего молока. Аллергики обычно чувствительны к протеину коровьего молока, а козье молоко содержит больше других фракций протеина, которые легче перевариваются. Главной отличительной разницей между козьим и коровьим белком является  $\alpha$ -s-1 казеин, присутствующий в коровьем молоке в гораздо большем количестве, чем в козьем. В козьем молоке особенно много содержится кальция и фосфора, по их соотношению оно приближается к женскому. Витамина А в нем на 50 %, а иногда и в два раза больше, чем в коровьем. В работе исследованы физико-химические показатели козьего молока по сезонам года в сырьевой зоне Ставропольского края и установлена способность к сычужному свертыванию молока в зависимости от качественного состава молока коз полученного в разные периоды года.

Практическим результатом выполненных исследований стало создание ряда оригинальных сыров из козьего молока: «брынзы «Семеро козлят», сыра с чедеризацией и плавлением сырной массы «Серебряное копытце», сычужного мягкого сыра «От козы-дерезы», «Ставрополье», сыра полученного термокислотным способом «Золотая козочка» и мягкого сыра с использованием культуры плесени *Penicillium roqueforti* – «Сенгелей».

Аминокислотный состав белков определялся методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе аминокислот модели «AAA – 339» фирмы «Хромотехна», (Чехия), по методике фирмы, пищевая ценность сыров – методом интегрального скоря путем сопоставления показателей химического состава сыров с формулой сбалансированного питания. Лимитирующими аминокислотами в козьих сырах являются метионин и цистин. В брынзе «Семеро козлят» лимитирующими аминокислотами являются метионин, цистин и треонин.

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных исследований и анализа литературных данных можно сделать вывод о целесообразности введения в рацион питания детей и взрослых сыров из козьего молока, обеспечивающих поступление в организм ряда незаменимых аминокислот.

**Ключевые слова:** козье молоко, свежий сыр, биологическая ценность, здоровое питание.

Recently, due to the formation of numerous farms goat-breeding received a new impulse to the development and need for careful study. However, the increase in the number of studies devoted to the study of physical and chemical composition and biological value of goat's milk. Allergic persons who are usually sensitive to cow's milk protein, but goat's milk contains more other protein fractions, which easier to digest. The main distinguishing difference between goat and cow protein is  $\alpha$ -s-1 casein presenting in cow's milk in greater number than in goat's one. Goat's milk contains much calcium and phosphorus and in proportion it is approaching the female milk. And it has vitamin A at 50 %, and sometimes two times larger than cow's. The aim of this work was to study the goat's milk as raw material for cheese making with implementation alternatives biotechnology production of soft cheeses. We examined physical and chemical properties of goat's milk according to the seasons in the resource area of the Stavropol Territory and the ability to set rennet coagulation of milk, depending on the quality of goat's milk produced in different periods of the year.

The practical result of the research was the creation of a number of original cheese from goat's milk, «brynza» Semero kozlyat «cheese with «cheder»type and melting cheese curd» Serebryannoe kopytse «, soft cheese rennet» Otkozy-derezy «,» Stavropolye «, cheese obtained by thermoacid method «Zolotaya kozochka» and soft cheese with mold culture *Penicillium roqueforti* – «Sengeley.»

The amino acid composition of proteins was determined by ion-exchange chromatography on an automatic amino acid analyzer model «AAA – 339» of firm «Hromotehna» (Czech Republic), as described in the company, the nutritional value of cheese – the method of integral score by comparing indicators of chemical composition of cheeses with the formula of a balanced diet. Limiting amino acid in goat cheeses are methionine and cystine. In brynza « Semero kozlyat « limiting amino acids are methionine, cystine and threonine.

Thus, on the basis of experimental studies and analysis of literature data it can be concluded about the appropriateness of including cheese from goat's milk in the diet for children and adults to ensure intake of a number of essential amino acids, which can be an integral part of a healthy diet.

**Key words:** goat milk, fresh cheese, biological value, healthy food.

**Храмцов Андрей Георгиевич** – академик (действительный член) РАН, Лауреат премии правительства РФ в области науки и техники, доктор технических наук, профессор Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»  
E-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

**Вобликова Татьяна Владимировна** – к.т.н., доцент ФГБОУ «Ставропольский государственный аграрный университет»  
E-mail: tppshp@mail.ru

**Hramtsov Andrey Georgievich** – Academician (Full Member) of RAS, winner of the RF Government in the field of science and technology, Doctor of Technical Sciences, Professor Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education North Caucasian Federal University  
E-mail: hramtsov@stv.runnet.ru

**Voblikova Tatiana Vladimirovna** – Ph.D. in technical science, Associate Professor Federal State Educational Institution Stavropol State Agrarian University  
E-mail: tppshp@mail.ru

**Котова Владислава Юрьевна** –  
бакалавр ФГБОУ «Ставропольский государственный  
аграрный университет»  
E-mail: vladislava.kotova2010@yandex.ru

**Ионова Наталья Олеговна** –  
бакалавр ФГБОУ «Ставропольский государственный  
аграрный университет»  
E-mail: natali.ionova.94@mail.ru

**Kotova Vladislava Yurievna** –  
Bachelor Federal State Educational Institution  
Stavropol State Agrarian University  
E-mail: vladislava.kotova2010@yandex.ru

**Ionova Natalia Olegovna** –  
Bachelor Federal State Educational Institution  
Stavropol State Agrarian University  
E-mail: natali.ionova.94@mail.ru

**Обеспечение населения высококачественными и безопасными продуктами, повышение его образовательного уровня в вопросах здорового образа жизни и питания является важной задачей социальной политики государства. Поэтому создание рациональных биологически полноценных высококачественных продуктов является актуальным и приоритетным направлением современной пищевой промышленности [5]. В последнее время увеличилось количество исследований по разработке новых видов мягких сыров, из-за наличия у них ряда преимуществ по сравнению с твердыми и рассольными сырами.**

Целесообразными являются исследования по использованию в производстве сыров данной группы козьего молока или смеси его с другими видами молока (коровьим и овечьим). Интерес представляют гипоаллергенные и биологические особенности козьего молока. Козьему молоку издавна приписываются некие чудотворные свойства, обеспечивающие почти магическое исцеление и восстановление сил организма после тяжелых заболеваний [12].

Народная медицина отводит особую роль козьему молоку как продукту питания ослабленных и страдающих пищевой аллергией детей [14]. Аллергики обычно чувствительны к протеину коровьего молока, а козье молоко содержит больше других фракций протеина, которые легче перевариваются [7, 15].

По мнению ряда исследователей [13] козье молоко благодаря высокому содержанию определенных жирных кислот может оказаться весьма полезным для лечения ряда заболеваний, включая камни в желчном пузыре, расстройства пищеварения, кисты и фибромы, детскую эпилепсию. По новейшим данным козье молоко обладает свойствами, способствующими лечению таких заболеваний, как желтуха, астма, болезни желудочно-кишечного тракта, а из-за наличия содержащегося в нем кобальта – помогает при анемии [7]. Имеются сведения, что потребление козьего молока оказывает полезное действие на состояние здоровья человека с лучевым поражением, способствует рассасыванию избытков холестерина в организме. За это козье молоко называют «соком жизни» [8].

Высокотехнологичные пищевые продукты на основе козьего молока могут обеспечивать рациональное, полноценное, здоровое питание населения [1, 2, 8]. Исследования козьего молока и продуктов на его основе проведенные Ку-

нижевым С. М., Аполоховой С. Ф., Омелянчуком П.А., Суюнчевым О.А., Остроумовой Т.Л. [1, 11] позволяют перейти на технологии производства сыров и других продуктов профилактического питания.

В целях улучшения структуры питания целесообразно увеличить на 20-30 % объем продуктов, обогащенных белком, витаминами и минеральными веществами. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из ведущих мест занимает сыр, как высокопитательный, биологически полноценный, легкоусвояемый продукт. Белковый компонент сыра включает весь комплекс аминокислот, в том числе незаменимых. Сыр является богатейшим источником кальция и фосфора.

Разработка промышленных технологий мягких сыров из козьего молока, позволяющих рационально использовать данные сырьевые ресурсы, в дополнение к коровьему молоку, необходима и своевременна. Сыры, имеющие сокращенные сроки созревания и характерные для мягких сыров вкус и консистенцию, являются весьма перспективными. Такие сыры имеют большое преимущество перед традиционными, созревающими длительное время и являются весьма рентабельными.

В настоящее время в мировой практике четко прослеживается тенденция замены коровьего молока на козье, особенно при производстве детского и лечебного питания, сыров. Происходит постоянный рост численности коз и производства продукции от них. В 1960 году из имеющихся 185 миллионов коз большинство разводилось для получения молока, удельный вес которого в общем производстве молока, в некоторых странах, достигал 30-40 %. По данным ФАО в 1989 – 1991 гг. в мире насчитывалось 575,2 млн. коз, а к 1997 их поголовье возросло до 703,4 млн., или на 22,3 % (в среднем за год на 18,3 млн. голов) производство козьего молока – соответственно с 9111 до 10592 тыс. т или на 16 % [3].

Поголовье коз в 2005 году в Российской Федерации составило 2,5 млн. голов с приростом каждые два года в среднем 4,2 %. К 2017 году поголовье коз в хозяйствах всех категорий в России достигнет 3,2 млн. голов, а производство козьего молока вырастет до 1,28 млн. тонн в год [3].

В последнее время в связи с образованием многочисленных фермерских хозяйств козоводство получило новый импульс развития и потребность в углубленном изучении [18]. Вместе с тем, возросло и количество исследований по-

священных изучению физико-химического состава и биологической ценности козьего молока [6,9,17].

По составу козье молоко близко к коровьему, но существенное отличие наблюдается в количестве и химическом составе молочного жира [4,13].

Средний размер жировых шариков козьего молока – 2 мкм, коровьего 6,4-17,2 мкм. Более мелкие жировые глобулы равномерно распределены по всей массе молока. Также известно, что объединение жировых шариков обусловлено наличием агглютинина, которого немного в козьем молоке, что ведет к образованию слабого сгустка, особенно при низких температурах [10]. Природная «гомогенизация» козьего молока с точки зрения здорового питания гораздо лучше, чем механически гомогенизированные молочные продукты из него. В последнем случае жировые шарики молока искусственно разбиваются, что позволяет инзимным веществам связываться с молочным жиром, образуя так называемую ксантиноксидазу, которая проникает сквозь кишечную оболочку и далее в кровяное русло. Это может послужить причиной образования рубцов на сердце, что в свою очередь будет стимулировать поступление холестерина в кровь, а это прямое путь к атеросклерозу.

Другое важное отличие козьего молока от коровьего – большее количество короткоцепочечных ненасыщенных кислот (линолевой и линоленовой) в молочном жире, которые, как известно, повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, и нормализуют холестерин обмен, то есть обладает противоатеросклеротическим действием [18]. В козьем молоке гораздо больше глицероэфиров, которые важны для пищеварения новорожденных. Оно содержит меньшее количество оротовой кислоты, что может играть важную роль в предотвращении синдрома ожирения печени [10].

Аллергики обычно чувствительны к протеину коровьего молока, а козье молоко содержит больше других фракций протеина, которые легче перевариваются.

Состав протеина молока у всех видов животных почти одинаков, но наиболее близким по составу к женскому молоку является козье. Главной отличительной разницей между козым и коровьим белком является  $\alpha$ -s-1 казеин, присутствующий в коровьем молоке в гораздо большем количестве, чем в козьем [12,16]. Это оказывает влияние на формирование белкового сгустка под воздействием фермента. Качество сгустка получается различным, из козьего молока менее плотный в сравнении с коровьим.

В козьем молоке содержание казеина меньше, чем в коровьем. По отношению к общему содержанию белка, в женском молоке содержание казеина составляет 33 %, в козьем 75 %, а в коровьем 85 %. В козьем молоке особенно много содержится кальция и фосфора, по их соотношению оно приближается к женскому. Ви-

тамина А в нем на 50 %, а иногда и в два раза больше, чем в коровьем [10,13]. Уровень витаминов группы В является результатом метаболизма кишечной флоры в рубце как коз, так и коров и почти не зависит от кормов. В молоке коз больше рибофлавина (В2), ниацина (витамина РР), чем в молоке коров, приблизительно одинаковое количество витаминов С и D. В козьем молоке выше содержание магния, фосфора, кальция, хлора, марганца.

Молоко коз и коров имеет слабокислую реакцию (рН 6,4 – 6,7) [10]. Главными буферами молока являются белки и фосфаты. Хорошие буферные свойства козьего молока делают его идеальным средством для лечения желудочно-кишечных расстройств. Им успешно лечат заболевания щитовидной железы. Оно служит профилактическим средством против опухолей, оказывает положительный эффект при заболевании дыхательных путей, туберкулезе, а также при различных аллергиях. Из этого следует, что в основном лечебные свойства молока козы определяются качественным составом компонентов [10,13]. Возможность использования козьего молока, обладающего выраженными гипоаллергенными свойствами, является особо интересным и целесообразным [14]. Гипоаллергенные и другие ценные для здоровья биологические и технологические свойства молока могут быть использованы для реализации альтернативных технологий ряда козых сыров ферментативных, термокислотных с чедеризацией и термомеханической обработкой сырной массы и других диетических продуктов.

Целью настоящей работы стало изучение козьего молока, как сырья для сыроделия с реализацией альтернативных вариантов биотехнологий производства мягких сыров.

Материалы и методы исследований. При выполнении экспериментальной части работы физико-химические и микробиологические показатели, химический состав объектов исследования определялись с использованием стандартных и общепринятых методик.

В соответствии с поставленными задачами при исследовании показателей, характеризующих качество продукта, использовались следующие методы:

- титруемая кислотность по ГОСТ 3624 -92;
- массовая доля жира по ГОСТ 5867-90, кислотным методом Гербера;
- массовая доля поваренной соли по ГОСТ 3627-81, арбитражным методом с азотно-кислым серебром;
- массовая доля влаги – по ГОСТ 3626-73;
- температура – термометрически по ГОСТ 26754-85;
- активная кислотность – потенциометрическим методом по ГОСТ Р 53359-2009;
- формы азота – методом Кьельдаля по ГОСТ 23327-98;
- аминокислотный состав белков – методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе аминокислот

- модели «AAA – 339» фирмы «Хромотехна», (Чехия), по методике фирмы;
- микробиологические исследования по ГОСТ- 9225-84;
- пищевая ценность сыров – методом интегрального сора путем сопоставления показателей химического состава сыров с формулой сбалансированного питания.
- реологические показатели сыра – на реогониметре Вайсенберга по методике ВНИИМС.
- Энергетическую ценность или калорийность сыров – рассчитывали путем умножения показателей содержания белков, жиров и углеводов на соответствующие

коэффициенты и суммирования полученных произведений.

Показатель количества белков умножали на коэффициент 4, жира на коэффициент 9, углеводов (лактозы) на 3,75. Биологическую ценность белков сыров определяли химическим методом, основанным на подсчете кислотного сора, который сводится к вычислению содержания каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке сыра, выраженная в %, от содержания этой же аминокислоты по справочной аминокислотной шкале соответствующей полностью сбалансированной по аминокислотному составу гипотетического (идеального) белка по следующей формуле:

$$\text{Скор аминокислоты} = \frac{\text{г аминокислоты в 100 г данного белка}}{\text{г аминокислоты в 100 г стандартного белка}} \cdot 100\%$$

Лимитирующей биологическую ценность аминокислотой считается та, скор которой имеет наименьшее значение.

Анализ и обработку экспериментальных данных выполняли с использованием пакета прикладных программ: Fisher, MathCAD 2001 Professional, Microsoft Office 2007.

Результаты и обсуждение. При анализе состава молока различных видов животных определены довольно большие расхождения в соотношении основных компонентов (жир, белок, лактоза и зола), также выявлены их различия в химической природе. Таким образом, следует ожидать, что при заданном технологическом процессе полученный сыр будет отличаться по органолептическим и физико-химическим показателям при изготовлении его из молока различных видов животных. Состав молока изменяется в зависимости от стадии лактации, причем у разных пород такие изменения наблюдаются в неодинаковой степени.

Основной задачей при использовании козьего молока в сыроделии является подтверждение возможности использования его в технологии максимально приближенной к существующим видам сыров. Если сравнить средние физико-химические показатели козьего молока (жир – 3,8 %, белок – 3,65 %, сухое вещество – 12,21 %, кислотность – 15,5 °Т, плотность – 1,027 г/см<sup>3</sup>) с усредненными показателями коровьего молока (жир – 3,6 %, белок – 3,20, лактоза – 4,8 %, сухое вещество – 12,8 %, кислотность – 18 °Т, плотность – 1,028), то можно сделать вывод об их идентичности. Поэтому, интерес представляла динамика изменения физико-химических показателей козьего молока по сезонам года, и вопросы его использования при развитии производства сыров из козьего молока.

Исследованы физико-химические показатели козьего молока по сезонам года в сырьевой зоне Ставропольского края. Состав козьего молока по сезонам года приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав козьего молока по сезонам года

	Сезон года		
	Весна	Лето	Осень
Жир, %	4,00±0,10	3,48±0,10	4,42±0,21
Белок, %	3,50±0,09	3,67±0,11	3,79±0,06
Сухое вещество, %	12,35±0,12	12,32±0,12	13,08 ±0,20
Кислотность, °Т	15 ±1	16±1	15±1
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,028±0,001	1,027±0,001	1,026±0,001

Наибольшая способность к сычужному свертыванию молока наблюдалась в летне-осенний период времени, главным образом за счет увеличения процентного содержания белка в молоке.

Учитывая уникальные биологические свойства козьего молока, проведены исследования по возможности его использования в производстве сыров.

Исследованы процессы сычужной коагуляции белков козьего молока. Установлено, что сгусток козьего молока имеет более низкие реологические показатели по сравнению с коро-

вым. Внесение повышенных доз солей кальция и фосфора позволило увеличить прочность геля на 25 %. Выработка сыров по разработанным технологическим параметрам, представленным в таблице 2, позволяет получить сыры высокой биологической ценности, разнообразного вкуса и консистенции.

Практическим результатом выполненных исследований явилось создание ряда оригинальных сыров из козьего молока: «брынзы «Семеро козлят», сыра с чедеризацией и плавлением сырной массы «Серебряное копытце», сычужного мягкого сыра «От козы-дерезы»,

Таблица 2 – Основные технологические параметры производства сыров

Наименование сыра	Температура пастеризации	Доза закваски, %	Кислотность молока перед свертыванием, °Т	Температура второго нагревания, °С	Кислотность сыворотки в конце обработки, °Т
«Ставрополье»	72	1	18-19	39	12-14
«Сенгелей»	72	3	24-25	38	17-18
«От козы-дерезы»	72	1-3	18-19	37	16-20
«Серебряное копытце»	65	3	24-26	37	35-40
«Золотая козочка»	95	Коагулянт 8-12	16-18	95	28-30
«Семеро козлят»			24-25	36	16-20

«Ставрополье», сыра полученного термо-кислотным способом «Золотая козочка», и мягкого сыра с использованием культуры плесе-

ни *Penicillium roqueforti* – «Сенгелей». Основные физико-химические показатели полученных сыров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели сыров из козьего молока

Наименование сыра	Массовая доля, %			
	жир	белок	влага	поваренная соль
«Ставрополье»	26,5	19,7	47	2-3
«Сенгелей»	25,0	16,9	48	4-5
«От козы-дерезы»	27,0	19,9	50	2-3
«Серебряное копытце»	24,8	16,5	54	2-3
«Золотая козочка»	24,2	15,0	58	2-3
Брынза «Семеро козлят»	20,2	10,8	55	2-4

Козье молоко является потенциальным источником сыропригодного сырья, а смесь его с коровьим молоком дает возможность получать высококачественные сыры. Применение в составе коровьего молока связано с меньшей способностью козьего молока к свертыванию и низкой титруемой кислотностью, поэтому технология отработывалась с использованием части зрелого коровьего молока в соотношении

3:1. Такое соотношение обеспечивало сохранение основных характеристик пищевой, биологической ценности козьего молока в продукте. Пищевая и биологическая ценность сыров из козьего молока рассчитывалась из химического состава продукта. Расчет формулы пищевой ценности вели на определенную величину калорийности продукта. Показатели энергетической ценности продукта приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели энергетической ценности

Наименование продукта	Пищевая ценность, 100 г			Энергетическая ценность (калорийность), ккал
	белок, г	жир, г	углеводы, г	
Сыр «Сенгелей»	16,9	26,0	2,6	372
Сыр «Ставрополье»	19,7	26,5	2,2	337

Результаты исследования аминокислотного состава сычужных сыров «Ставрополье», «От козы-дерезы», брынзы «Семеро козлят», «Сенгелей», и «Золотая козочка» полученного термокислотным способом из козьего молока, по-

казали, что в них содержатся все незаменимые аминокислоты. Результаты изучения аминокислотного состава козьих сыров и сора их белков приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Аминокислотный скор козьих сыров

Виды сыра	Скор аминокислотный, %							
«Ставрополье»	119,4	111,2	158,4	126,2	90,6	104,8	177,0	143,0
«Семеро козлят»	144,0	127,5	104,3	134,4	100,9	146,6	198,0	146,1
«Сенгелей»	109,0	103,0	104,4	123,0	87,4	115,0	110,0	107,0
«От козы-дерезы»	125,0	119,0	142,0	128,0	104,0	107,0	163,0	146,0
«Серебряное копытце»	122,8	118,3	129,0	131,6	103,0	111,0	144,0	145,0
«Золотая козочка»	122,4	114,8	107,7	119,8	92,0	100,2	143,2	136,0
Брынза «Семеро козлят»	126,4	100,0	148,6	116,4	54,3	75,0	128,1	156,7

Аминокислотный состав козьих сыров подтвердил высокую биологическую ценность белков сыров из козьего молока. Лимитирующими аминокислотами в козьих сырах являются метионин и цистин. В брынзе «Семеро козлят» лимитирующими аминокислотами являются метионин, цистин и треонин.

### Литература

1. Аполохова С. Ф. Разработка биотехнологии комплексной переработки козьего молока с целью применения в фармацевтической, косметической и пищевой промышленности : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Ставрополь. 2002. 20 с.
2. Баранова М. Г. Осташевская, Д. М., Красникова М. В. Химический состав кисломолочных продуктов из козьего молока // Молочная промышленность, 1998. № 4. С. 25–26.
3. Валякина Е. М. Козье молоко, как перспективный вид молочного сырья для промышленной переработки на молокоперерабатывающих предприятиях // Алгоритмы повышения конкурентоспособности молочных продуктов – союз науки и практики : материалы междунар. науч.-практ. семинара / БелНИКТИММП. Минск, 2005. С. 49–50.
4. Дениев Х. Д., Светашева Н. М. Сравнительная характеристика козьего молока // Материалы координационного совещания и науч.-практ. конф. по овцеводству и козоводству / ВНИОК. Ставрополь, 1996. С. 81.
5. Изучение влияния комплексообразования сывороточный белок молока – анионный полисахарид (пектин) на свойства белково-жировых эмульсий. Е. В. Смолко [и др.] // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2013. Т. 3. № 6. С. 262–264.
6. Козье молоко – натуральная формула здоровья / Т. Л. Остроумова, Г. В. Фриденберг, Л. В. Волкова, З. А. Бирюкова, О. Г. Пантелеева, Н. В. Скобелева, М. М. Скобелева // Молочная промышленность. 2005. № 8. С. 69–80.
7. Комова И. Достоинства козьего молока при питании и лечении // Овцеводство. 1992. № 5–6. С. 45–46.
8. Кузнецова Т. А. А козье молоко лучше // Все о молоке. 2003. № 3. С. 3.
9. Омелянчук П. А. Биотехнология гипоаллергенных продуктов функционального питания на молочной основе : дис. канд. биол. Ставрополь, 2005. 138 с.
10. Протасова Д. Г. Свойства козьего молока // Молочная промышленность. 2001. № 8. С. 25–26.
11. Суюнчев О. А., Самойлов В. А., Нестеренко П. Г. Гипоаллергенные продукты из ко-

Таким образом, на основании проведенных экспериментальных исследований и анализа литературы можно сделать вывод о возможности и целесообразности введения в рацион питания детей и взрослых сыров из козьего молока, обеспечивающих поступление в организм ряда незаменимых аминокислот.

### References

1. Apolohova, S.F. Development of Biotechnology of complex processing of goat milk for the purpose of use in pharmaceutical, cosmetic and food industries: Author. dis. ... Cand. tehn. Sciences. Stavropol. 2002. 20 p.
2. Baranova M.G. Chemical composition of dairy products made from goat's milk / M.G. Baranova, D.M. Ostashevskaya, M.V. Krasnikova // Dairy Industry, 1998. №4. P. 25-26.
3. Valyakina, E.M. Goat milk is a perspective view of dairy raw materials for industrial processing in dairy establishments / E.M. Valyakina // Proceedings of the international scientific-practical seminar «Algorithms for improving the competitiveness of dairy products – the union of science and practice» / UP «BelNIKTIMMP.» Minsk, 2005, pp 49-50.
4. Deniev H. D. Comparative characteristics of goat milk / H. D. Deniev, N.M. Svetasheva // Proceedings of the coordination meeting and scientific-practical conference on sheep and goat breeding / VNIOK. – Stavropol, 1996. P. 81. 24
5. Ignatiev, M.O. The scientific basis for the creation of food with the required set of indicators of food and biological value: Author. diss. cand. tehn. Science / M.O. Ignatiev. M., 1997. 20 p.
6. Goat milk – Natural Health Formula / T.L. Ostroumova, G.V. Friedenber, L.V. Volkova, Z.A. Biryukova, O.G. Panteleeva, N.V. Skobeleva, M.M. Skobeleva // Dairy industry. 2005. №8. P.69-80.
7. Komova, I. Advantages of goat's milk when feeding and treatment / I. Komova // Sheepbreeding. 1992. №5-6. P. 45-46.
8. Kuznetsova, T.A. And goat's milk better / T.A. Kuznetsova // All about milk. 2003. №3. 3. P. 58.
9. Omelyanchuk, P.A. Biotechnology hypoallergenic functional food products based on milk: dis. cand. biol. Science / P.A. Omelyanchuk. – Stavropol, 2005. 138 p.
10. Protasova D.G. Properties of goat milk / D.G. Protasova // Dairy industry. 2001. №8. P.25-26.
11. Suyunchev, O.A. Hypoallergenic products made from goat's milk / O.A. Suyunchev, V.A. Samoilov, P.G. Nesterenko // Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference «Ways to improve the efficien-

- зьего // Пути повышения эффективности производства молочных продуктов : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Адлер, 2005. С. 103–107.
12. Суюнчев, О. А. Разработка технологии гипоаллергенных продуктов из козьего молока // Вестник СевКавГТУ. Серия : Продовольствие 2006. № 1 (5). С. 64–66.
  13. Analysis of casein alpha S1 & S2 proteins from different mammalian species / Masoodi, Tariq Ahmad, Shafi, Gowhar // Bioinformation. 2010. Vol.4. P. 430–445.
  14. Nutritional and therapeutic properties of goat's milk / Z Dermitt, F. Mikulec, D. B. Ljoljic, N. Antunac // MLJEKARSTVO. Vol. 64. P. 280–286.
  15. Park Y.W. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk / Small Ruminant Research / Vol. 14. 1994. P. 151–159.
  16. Proteomic characterization and comparison of mammalian milk fat globule proteomes by iTRAQ analysis / Yang, Y.ab, Zheng, N.ac, Zhao, X.ab, Zhang, Y.ac, Han, R.ad, Ma, L.a, Zhao, S.ac, Li, S.ac, Guo, T.a, Wang, J.ac // Journal of Proteomics. 2015. Vol. 116. P. 34–43.
  17. Roncada P., Gaviaghi A. Identification of caseins in goat milk / Proteomics. 2002. № 6. P. 723–726.
  18. Sarkar, S. Modified milk for infants // Nutrition and Food Science. 2014. Vol. 44. P. 17–23.
  19. Sensory analysis and species-specific PCR detect bovine milk adulteration of frescal (fresh) goat cheese / Golinelli L. P., Carvalho A. C., Casaes R. S., Paschoalin V. M. F., Silva, J. T. // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97 P. 6693–6699.
  - cy of production of dairy products.» – Adler, 2005, pp 103-107. Suyunchev, O.A. Development of technology hypo allergic products from goat's milk / O.A. Suyunchev // Collection of scientific works SevKav STU. Serie «Food.» 2006. №1 (5). P. 64-66.
  12. Analysis of casein alpha S1 & S2 proteins from different mammalian species / Masoodi, Tariq Ahmad, Shafi, Gowhar // Bioinformation. 2010. Vol.4 P. 430–445.
  13. Nutritional and therapeutic properties of goat's milk / Dermitt, ZF, Mikulec, Ljoljic, DB, Antunac N. // MLJEKARSTVO. 2014. Vol.64 P. 280–286
  14. Park Y.W. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk / Small Ruminant Research / Vol. 14. 1994. P. 151–159.
  15. Proteomic characterization and comparison of mammalian milk fat globule proteomes by iTRAQ analysis / Yang, Y.ab, Zheng, N.ac, Zhao, X.ab, Zhang, Y.ac, Han, R.ad, Ma, L.a, Zhao, S.ac, Li, S.ac, Guo, T.a, Wang, J.ac // Journal of Proteomics. 2015 vol.116. P. 34–43.
  16. Roncada, P. Gaviaghi A. Identification of caseins in goat milk / Proteomics. 2002. №6. P. 723–726.
  17. Sarkar, S. Modified milk for infants / S. Sarkar // Nutrition and Food Science. Vol. 44. 2014. P. 17–23.
  - 18.
  19. Sensory analysis and species-specific PCR detect bovine milk adulteration of frescal (fresh) goat cheese / Golinelli, L.P., Carvalho, A.C., Casaes, R.S., Paschoalin, V.M.F., Silva, J.T. // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97 P. 6693–6699.

УДК 636.32/.38.082.265(470.4)

**Гальцев Ю. И., Лакота Е. А.**

Galitsev Yu. I., Lakota E. A.

## СЕЛЕКЦИЯ МЕРИНОСОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ПОВОЛЖЬЯ

### BREEDING MERINO STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION

Конъюнктура цен на шерсть и баранину обуславливает необходимость существенного сдвига направления селекции меринсов в сторону улучшения у них мясности и увеличения живой массы. Разработанные авторами статьи методы совершенствования овец ставропольской породы поволжской популяции, при использовании тонкорунных баранов мясо-шерстных и шерстно-мясных пород, способствуют увеличению живой массы, мясной, а также шерстной продуктивности овец ставропольской породы.

Исследования проводились в хозяйствах зоны сухой степи и полупустыни ЗАО «Красный партизан», ЗАО «Новая жизнь» Новоузенского и СПК «Новоузенский» Александрово-Гайского районов Саратовской области.

Для скрещивания со ставропольскими матками применялись бараны пород: шерстно-мясной кавказской, мясо-шерстной волгоградской и маньчский меринос шерстно-мясной линии Em-815.

На матках товарного назначения за счет проявления гетерозиса дало положительный эффект двух- и трехпородное скрещивание с породами кавказская и волгоградская. Живая масса потомства возросла на 9,2 % и 10,5 % соответственно. При трехпородном скрещивании наиболее эффективно использование на матках ставропольской породы вначале баранов кавказской, затем на двухпородных помесях (СТ+КА) волгоградской породы. Трехпородные помеси имели живую массу на 5,5 % выше двухпородных.

В племенных стадах овец ставропольской породы вводимое скрещивание с кавказской породой (3/4СТ+1/4КА) обеспечивает одновременное повышение живой массы и шерстной продуктивности соответственно на 9,5 % и 6,3 %.

Аналогичный вид скрещивания с волгоградской породой способствует повышению живой массы на 13,3 % и существенному улучшению мясных качеств овец: убойная масса 7-месячных баранчиков составила 37,21 кг, а чистопородных ставропольских 34,65 кг. Убойный выход туш увеличился на 2,7 абс. процента и составил 41,8 %.

Шерстные качества местных ставропольских овец наиболее эффективно улучшает порода маньчский меринос: настриг чистой шерсти возрастает на 11,8 %.

**Ключевые слова:** овца, порода, скрещивание, потомство, продуктивность

The research was carried out in the farms of the zone of dry steppes and semi-deserts JSC «Krasny Partizan», CJSC «New life» novouzenskoye and the SEC «Novouzenskoye» Alexandrov-gay districts of the Saratov region. For mating with Stavropol uteruses were used sheep breeds: wool-meat Caucasian, meat-wool Volgograd and Manych Merino wool-meat line Em-815.

Prices for wool and mutton necessitates a significant shift direction selection Merino towards improving their meat content and body weight gain. The developed methods to improve sheep Stavropol breed Volga population, when using fine-wool sheep meat and wool and wool-meat breeds, contribute to the increase of live weight, meat and wool productivity of sheep Stavropol breed.

The research was carried out in the farms of the zone of dry steppes and semi-deserts JSC «Krasny Partizan», CJSC «New life» novouzenskoye and the SEC «Novouzenskoye» Alexandrov-gay districts of the Saratov region.

For mating with Stavropol uteruses were used sheep breeds: wool-meat Caucasian, meat-wool Volgograd and Manych Merino wool-meat line Em-815.

On the Queens commercial purposes due to the existence of heterosis had a positive effect of two – and three-bred breeding with breeds Caucasian and Volgograd. Live weight of offspring increased by 9.2 % and 10.5 % respectively. When the three-bred breeding most effectively use the uteruses of Stavropol first breed of sheep Caucasian, then dvukhpvodnykh the hybrids (ST+SC) Volgograd breed. Three-bred hybrids had a live weight of 5.5 % above dvukhpvodnykh.

In breeding flocks of sheep Stavropol breed introductory interbreeding with the Caucasian breed (3/4ST+1/4KA) provides simultaneous increase of live weight and wool productivity respectively 9.5 % and 6.3 %.

A similar type of crossing with the Volgograd breed contributes to the increase of live weight of 13.3 % and a significant improvement of meat quality of sheep: slaughter weight 7-month-old rams totaled 37,21 kg, and purebred Stavropol 34,65 kg. Slaughter yield of carcasses increased by 2.7 absolute percent and amounted to 41.8 %.

Wool quality local Stavropol sheep most effectively improves the breed Manych Merino: pure wool clipped increases by 11.8 %.

**Key words:** sheep, breed, crossing, progeny, productivity.

**Гальцев Юрий Иванович** –  
доктор сельскохозяйственных наук  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока  
Тел.: 8(8452) 64-12-14  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru

**Лакота Елена Александровна** –  
кандидат сельскохозяйственных наук  
ГНУ НИИСХ Юго-Востока  
Тел.: 8(8452) 64-12-14  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru

**Galcev Yuriy Ivanovich** –  
Doctor of Agriculture  
State Scientific Research Institute of South-East  
Tel.: 8(8452) 64-12-14  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru

**Lakota Elena Alexandrovna** –  
Ph. D. in Agriculture  
State Scientific Research Institute of South-East  
Tel.: 8(8452) 64-12-14  
E-mail: raiser\_saratov@mail.ru

**Т**онкорунное овцеводство, как малозатратная отрасль животноводства, вполне может быть конкурентоспособным в современных условиях рынка сельхозпродукции, но для этого необходимо повышение живой массы и улучшение мясных качеств овец [1].

Разведение меринсов ставропольской породы в зоне сухой степи и полупустыни юго-восточной части Саратовской области было основано на двух приемах.

На фермах товарного назначения период применялось двухпородное и трехпородное

скрещивание овец, позволяющее повышать их продуктивность. В племенных стадах – использовалось вводное скрещивание.

В исследованиях, выполненных в хозяйствах зоны сухой степи, в том числе, ЗАО «Красный партизан», ЗАО «Новая жизнь», СПК «Новоузенский» для скрещивания с матками ставропольской породы применялись бараны пород шерстно-мясной кавказской (КА), мясо-шерстной волгоградской (ВМ), а также манычский меринос (ММ) шерстно-мясной линии Ем-815.

На овцах товарного назначения, где в результате двух- и трехпородного скрещивания с кавказской и волгоградской породами была достигнута более высокая продуктивность, осуществлялось возвратное скрещивание на основную ставропольскую породу с последующим разведением этих овец «в себе».

В племенных стадах овец применялось вводное скрещивание, для этого на матках ставропольской породы использовались для одноразового «прилития крови» бараны-производители одной из пород: кавказской, или волгоградской, а также манычский меринос.

Применяемые для скрещивания породы использовались с учетом значительно различающихся природно-климатических условий микрорайонов Саратовской области.

В частности, волгоградская порода, как неприхотливая в условиях систематических летних засух, хорошо себя проявляет в сухостепных и полупустынных районах. А кавказская порода более требовательна к обеспечению сочными кормами и качественным грубым кормом. Поэтому бараны-улучшатели этой породы оказывают наибольшую пользу при скрещивании в микрорайонах с более высоким увлажнением.

При использовании производителей различных пород учитывались их породные отличия по воспроизводительной способности.

Исследования, проведенные на базе Новоузенского зонального племпредприятия Саратовской области, позволили выявить характерные особенности спермопродукции баранов.

Объем эякулята оказался самым большим у баранов мясо-шерстной породы волгоградская: в среднем за 20-дневный случной период - 1,45 мл за одну садку. Меньшее количество спермы выделяли бараны шерстных пород ставропольская и манычский меринос – в среднем 1,15 мл. Бараны шерстно-мясной породы кавказская давали за одну садку в среднем 1,30 мл спермы.

Следовательно, видна тенденция увеличения объема эякулята по мере изменения направления продуктивности производителей разных пород от шерстного направления к мясо-шерстному.

Однако сравнительно меньший объем эякулята производителей шерстных пород компенсируется более высокой концентрацией в нем сперматозоидов. Так, у баранов шерстных пород концентрация сперматозоидов в среднем составила 3,12 млрд./мл, шерстно-мясных –

2,74 млрд./мл и мясо-шерстных – 2,52 миллиарда в одном миллилитре спермы.

Поэтому для рационального использования биологических возможностей производителей различных пород учитывались не только особенности их мясной и шерстной продуктивности, но и воспроизводительная способность.

Кормление и содержание овец осуществлялось, исходя из реальных возможностей хозяйств.

Результаты исследований показали, что при двухпородном скрещивании товарных ставропольских овец с кавказской или волгоградской породами (СТ+КА) и (СТ+ВМ) живая масса потомства возрастала на 9,2 % и 10,5 % ( $P \geq 0,999$ ).

При трехпородном скрещивании, позволяющем продлевать действие гетерозиса, наибольший эффект был получен при использовании на матках ставропольской породы вначале баранов кавказской, затем на двухпородных помесях – волгоградской породы (СТ+КА+ВМ). При этом, трехпородные помеси имели живую массу на 5,5 % выше двухпородных ( $P \geq 0,99$ ). Они хорошо приспособлены к условиям зоны сухой степи, и дали выход ягнят к отъему от маток на 2,5 абс. процента больше чистопородных ставропольских.

Вводное скрещивание племенных ставропольских овец с кавказской породой (3/4СТ+1/4КА) обеспечило одновременное повышение живой массы и шерстной продуктивности – соответственно на 9,5 % и 6,3 % ( $P \geq 0,999$ ) и ( $P \geq 0,99$ ).

Аналогичный вид скрещивания с волгоградской породой способствовал повышению живой массы у помесных ярок до 40,8 кг – на 13,3 % больше, чем у контрольных ставропольских ( $P \geq 0,999$ ). Шерстная продуктивность ¼-кровных по волгоградской породе овец остается практически на прежнем уровне, так как снижается густота шерстных волокон. Волгоградская порода существенно улучшила мясные качества овец: убойная масса 7-месячных баранчиков составила 37,21 кг, у чистопородных ставропольских – 34,65 кг, а убойный выход туш увеличился на 2,7 абс. процента и составил 41,8 %. Таких баранчиков можно реализовывать на мясо с живой массой от 36 кг и более.

Повышению шерстной продуктивности и улучшению качества шерсти ставропольских овец местной популяции способствовало использование породы манычский меринос.

Помесные с этой породой ярки, дали настриг чистой шерсти в среднем 2,55 кг или на 11,8 % больше, чем их ставропольские сверстницы ( $P \geq 0,999$ ), в основном за счет самого высокого выхода чистой шерсти (57,5 %) Однако живая масса у таких животных по сравнению с чистопородными ставропольскими повысилась незначительно ( $P \leq 0,95$ ).

Селекционный материал, полученный в результате применения вводного скрещивания с породами кавказская и волгоградская, может служить

основой для создания высокопродуктивных групп овец, имеющих свои характерные особенности.

На основании этого для мериносов ставропольской породы поволжской популяции разработаны желательные параметры продуктивности шерстно-мясного и мясо-шерстного типов.

Овцы таких типов имеют повышенную живую массу и достаточно высокий настриг шерсти (табл.).

При современной конъюнктуре цен на баранину и шерсть они более выгодны.

Таблица – Параметры продуктивности овец желательных типов

Половозрастная группа	Шерстно-мясной тип			Мясо-шерстный тип		
	Живая масса, кг	Настриг чистой шерсти, кг	Тонина шерсти, качество	Живая масса, кг	Настриг чистой шерсти, кг	Тонина шерсти, качество
Матки селекционной группы	59	3,5	64	63	3,0	60-64
Ярки ремонтные	42	2,7	64-70	45	2,4	64-60
Бараны-производители	105	6,5	60-64	110	5,9	60
Баранчики ремонтные	65	4,2	64	70	3,8	60-64

Таким образом, применение в товарных стадах тонкорунных овец двух- и трехпородного скрещивания с переходом к разведению более продуктивных животных «в себе», а в племенных стадах овец – использование вводного скрещивания, закладывает основу для создания селекционных групп с улучшенными в желательном направлении признаками продуктивности, в частности, с повышенной живой массой и хорошиими мясными качествами.

Увеличение производства баранины, а также мериносовой шерсти за счет применения названных видов и вариантов скрещивания товарных и племенных овец ставропольской породы местной популяции с тонкорунными баранами мясо-шерстных и шерстно-мясных пород вносит определенный вклад в решение актуальной проблемы повышения доходности тонкорунного овцеводства.

### Литература

1. Прогнозирование продуктивности, резистентности и воспроизводства овец / А. И. Ерохин, В. В. Абонеев, Е. А. Карасев, С. А. Ерохин, Д. В. Абонеев // М., 2010. 352 с.

### References

1. Erokhin, A. I. Forecasting productivity, resistance and reproduction of sheep / A. I. Erokhin, V. V. Aboneyev, E. A. Karasev, S. A. Yerokhin, D. V. Aboneyev. M 2010. 352 p.

УДК 636.4.082.13

**Джунельбаев Е. Т.**

Dzhunelbaev E. T.

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ  
ПОВОЛЖСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПРИ МЕЖЛИНЕЙНОМ ПОДБОРЕ****PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS OF LARGE WHITE BREED OF VOLGA REGION  
POPULATION AT INTERLINEAR SELECTION**

Представлены результаты исследования по повышению продуктивных качеств свиней крупной белой породы при межлинейном подборе. Установлено положительное влияние кроссов линий на повышение воспроизводительных качеств, при котором КПВК на 12,5–14,9 балла выше, чем при внутрилинейном разведении. При межлинейном подборе отмечено улучшение откормочной и мясной продуктивности, а также показателей характеризующих качество мяса.

**Ключевые слова:** крупная белая, внутривидовое разведение, межлинейный подбор, мясная продуктивность, качество мяса.

Results research on increase of productive qualities of pigs of large white breed at interlinear selection are presented. Positive influence of cross-countries of lines on increase of reproductive qualities at which KPVK is 12,5–14,9 points higher, than at intra linear cultivation is established. At interlinear selection improvement of feeding and meat efficiency, and also the indicators characterizing quality of meat is noted.

**Key words:** large white, intra pedigree cultivation, interlinear selection, meat efficiency, quality of meat.

**Джунельбаев Есен Тлеубаевич** –  
доктор сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока  
Тел.: 8-929-778-86-16  
E-mail sarkazax@mail.ru

**Dzhunelbaev Esen Tleubaevich** –  
Doctor in Agriculture  
FGBNU NIISH South-Ost  
Ph.: 8-929-778-86-16  
E-mail sarkazax@mail.ru

**С**виноводство – одна из важных отраслей животноводства которая позволяет относительно быстро увеличить производство мяса. За последние десятилетия селекция направлена на повышение мясных качеств свиней комбинированного и сального направления продуктивности.

Основная порода свиней Поволжья – крупная белая порода, обладающая хорошими воспроизводительными качествами, крепкой конституцией и приспособленностью к кормовым и климатическим условиям региона. Однако порода имеет недостаточно выраженные мясные качества, поэтому повышение её мясной продуктивности методами внутривидовой селекции, является весьма актуальной задачей.

Важная задача племенного дела – организация программированной селекции на гетерозис, который создается особыми селекционно-генетическими методами. При этом, скрещиваются между собой, отселекционированные на сочетаемость и генетически консолидированные специализированные линии [1]. Изучение кроссов линий на сочетаемость отмечено и работами других авторов [4,5].

**Цель исследования** – изучение продуктивных качеств свиней крупной белой породы при межлинейном подборе.

**Методика.** В СХА «Михайловское» Саратовской области проведены исследования по изучению воспроизводительных, откормочных и мясных качеств потомства с учетом сочетаемости межлинейных кроссов.

Воспроизводительные качества подопытных свиноматок оценивались по многоплодию, мо-

лочности, живой массой гнезда к отъему, сохранности и комплексному показателю воспроизводительных качеств [2].

При достижении возраста 90 дней подвинки были поставлены на контрольный откорм в соответствии с ОСТ – 103-86.Свиньи. Метод контрольного откорма.

Для изучения откормочных качеств: учитывались – возраст достижения живой массы 100 кг (дней), среднесуточный прирост (г), расход корма на 1кг прироста живой массы (к. ед.).

После снятия с контрольного откорма проведен убой животных по 5 голов с каждой группы. Мясная продуктивность определялась по выходу в туше мяса (%), массе охлажденной туши (кг), длине туши (см), массе задней трети полутуши (кг), толщине шпика (мм), площади «мышечного глазка» (см<sup>2</sup>). Мясо-сальные качества подопытных животных изучались в соответствии с методическими рекомендациями по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней [3].

Оценка воспроизводительных качеств при кроссировании маток крупной белой породы линии Свата с хряками линий Веста и Иэтти (ПЗ «Свобода»), Смарагда и Секрета (ПЗ «Липовское») свидетельствует, что многоплодие составило 11,0±0,28; 10,8±0,30; 11,3±0,31 и 11,6±0,22 голов, молочность – 60,3±0,93; 59,8±1,42; 62,8±0,84 и 64,7±0,79 кг, живая масса гнезда 188,3±3,56; 190,6±2,85; 202,7±3,28 (P<0,05) и 205,1±2,30 (P<0,05) кг против 10,8±0,27 гол; 58,4±1,47 кг и 180,1±5,03 кг при внутрилинейном разведении.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) составил соответственно – 126,7; 127,6; 134,7 и 137,7 балла, что на 4,5; 5,1;

12,5 и 14,9 балла больше чем при внутрилинейном разведении (1 группа).

Сохранность молодняка в 2 месячном возрасте по группам – 89,2; 90,9; 92,6; 92,9 и 92,1 %. Следовательно, оценка воспроизводительных качеств животных подопытных групп свидетель-

ствует, что более высокие результаты продуктивности получены при кроссировании свиноматок линии Свата с хряками линии Секрета и Смарагда (ПЗ «Липовское») при котором КПВК составил – 134,7 и 137,1 балла.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества маток крупной белой породы при кроссах линий

№	Сочетание	Многоплодие, гол	Молочность, кг	В 2 месяца			
				масса 1 гол, кг	масса гнезда, кг	сохранность, %	КПВК, баллы
1	Сват х Сват (М)	10,8±0,27	58,4±1,41	18,7±0,21	180,1±5,03	89,2	122,2
2	Сват х Вест (СВ)	11,0±0,28	60,3±0,93	18,9±0,27	188,3±3,56	90,9	126,7
3	Сват х Иэтти (СВ)	11,3±0,30	59,8±1,42	19,1±0,31	190,6±2,85	92,6	127,6
4	Сват х Смарагд(Л)	11,3±0,31	62,8±0,84	19,3±0,32	202,7±3,28	92,9	134,7
5	Сват х Секрет (Л)	11,6±0,22	64,7±0,79	19,2±0,35	205,1±2,34	92,1	137,1

Оценка откормочных качеств потомства крупной белой породы, полученного при внутрилинейном разведении и кроссах, показала достоверное преимущество при кроссировании маток линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти при котором возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточные приросты, и конверсия корма составили соответственно – 181 и 183 дня, 770 и 754 г, 3,5 и 3,7 к.ед., что на 7 и 9 дней, 54 и 70 г (P<0,001), выше чем при внутрилинейном разведении, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше на 0,1 и 0,3 к.ед. (P<0,05 и 0,01).

При подборе свиноматок линии Свата с хряками линии Смарагда и Секрета (ПЗ «Липовское») скороспелость, среднесуточные приросты у потомства были выше на 5 и 3 дня (P<0,05); 38 и 20 г (P<0,001), чем у подсвинков при линейном разведении маток и хряков линии Свата.

Более результативными эти показатели оказались при кроссировании маток с хряками линии Веста и Иэтти, которые составили 181 и 183 дня, 770 и 754 г, при конверсии корма 3,5 и 3,6 к.ед.

По результатам контрольного убоя самые высокие показатели мясной продуктивности имели подсвинки полученные при скрещивании маток линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти у которых длина туши, площадь «мышечного глазка» и масса окорока составили соответственно – 97,4 и 97,8 см; 32,1 и 32,3 см<sup>2</sup>; 10,6 и

10,5 кг, а превосходство над сверстниками внутрипородного разведения составило – 2,2 и 2,6 см (P<0,01 и 0,05); 3,6 и 3,8 см<sup>2</sup> (P<0,001) и 0,7 и 0,6 кг (P<0,001 и 0,01). Толщина шпика была также наименьшей у потомства полученного от хряков линии Веста и Иэтти 3,0 и 3,1 см, что на 0,3 и 0,2 см меньше, чем у аналогов линейного разведения.

Мясные качества подсвинков полученных при кроссировании маток линии Свата с хряками Смарагда и Секрета (ПЗ «Липовское») практически не отличались от показателей сверстников внутрилинейного разведения и составили соответственно 95,3 и 95,4 см; 28,7 и 28,6 см<sup>2</sup>, 10,0 и 10,1 кг при толщине шпика 3,3 и 3,4 см.

Комплексная оценка подсвинков по откормочной и мясной продуктивности с использованием селекционных индексов показала, что при межлинейном спаривании более высокие результаты получены с хряками линии Веста и Иэтти (ПЗ «Свобода») 80,2 и 72,2 балла, затем следуют линии Смарагда, Секрета и Свата – 63,2; 60,0 и 44,0 балла.

Подсвинки, полученные при использовании хряков линии Веста и Иэтти, во все возрастные периоды имели более высокое содержание общего белка, эритроцитов и лейкоцитов, что и характеризуется повышенным обменом веществ и более высокими показателями откормочной и мясной продуктивности.

Таблица 2 – Откормочные и мясные качества при кроссах линий

Показатели	СватхСват	СватхВест (Св)	СватхИэтти (Св)	СватхСмарагд (Л.)	СватхСекрет (Л.)
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	190±0,24	181±0,18***	183±0,27***	185±0,23***	187±0,21***
Среднесуточный прирост, г	700±2,28	769±2,14***	753±3,14***	736±2,55***	722±2,72***
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	3,3±0,83	3±0,18	3,1±0,112	3,3±0,08	3,4±0,08
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	28,4±0,2	32,1±0,64***	32,3±0,24***	28,7±0,08	28,6±0,52

Продолжение

Показатели	СватхСват	СватхВест (Св)	СватхИэтти (Св)	СватхСмарагд (Л.)	СватхСекрет (Л.)
Масса задней трети полутуши, кг	9,9±0,06	10,6±0,12***	10,5±0,16**	10±0,13	10,1±0,08
Длина туши, см	95,2±0,21	97,4±0,4***	97,8±0,08***	95,3±0,13	95,5±0,2
Толщина шпика, мм	3±0,04	2,7±0,03***	2,8±0,04**	3,1±0,07	3±0,08
убойный выход, %	69,5±0,38	72,4±0,33***	72,3±0,09***	70,1±0,112	69,9±0,07

\* P&lt;0,05, \*\* P&lt;0,01 \*\*\* P&lt;0,001

Наряду и изучением продуктивных качеств чистопородных и помесных подсвинков нами проводились исследования по определению качества мяса. Это связано с тем, что в ряде случаев при повышении мясности туш ухудшается качество свинины.

Анализ химического состава мышечной ткани свидетельствует, что содержание протеина, повышающего биологическую ценность свинины, было наивысшим в мясе подсвинков при межлинейном подборе линии Свата и Иэтти – 20,4 %, или на 0,5 % выше, чем у аналогов внутрилинейного разведения.

В мясе подопытных животных прослеживается тенденция снижения воды и увеличения внутримышечного жира, что является показателем более высокого качества такой свинины.

Средняя величина рН мяса животных всех вариантов межлинейного подбора и внутрилинейного разведения находилась в пределах указывающих на хорошее качество свинины (5,6-5,9).

Лучшей влагоудерживающей способностью мяса отличались подсвинки межлинейного подбора линии Свата и Веста – 56,8 %, затем следуют животные третьей, четвертой и пятой группы – 56,4 ; 55,7 и 55,4 % против 55,2 % в контрольной группе.

Важным качественным показателем является цвет мяса, так как он придает продукту внешнюю привлекательность. По интенсивности окраски достоверных различий между подопытными животными не установлено, однако наиболее интенсивно окрашена мышечная ткань животных от межлинейного подбора – 83,4–81,9 против 79,8 ед. экст. у сверстников контрольной группы.

У подсвинков межлинейного подбора белково-качественный показатель составил 15,5–15,7 против 15,3 в контроле, что указывает на лучшую биологическую ценность мяса опытных животных.

Таким образом, оценка продуктивных качеств животных подопытных групп свидетельствует, что более высокие воспроизводительные качества получены при межлинейном подборе свиноматок линии Свата с хряками линии Смарагда и Секрета. По откормочной и мясной продуктивности лучшие показатели при кроссах свиноматок линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти (ПЗ «Свобода»), которых необходимо использовать в племях Поволжья, для улучшения мясных качеств свиней крупной белой породы.

## Литература

1. Клименко В. С., Свиначев И. П. Сочетаемость линий крупной белой породы племязавода «Гулькевический» в кроссах // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации : материалы Всерос. науч.-пркт. конф. и XIII межвуз. координац. совета «Свинина». Персиановка, 2004. С.44–46.
2. Генетико-селекционные параметры продуктивности свиней и их использование при реализации племенной работы / В. А. Коваленко, П. Е. Ладан, В. И. Степанов [и др.] / Дон. СХИ. Персиановка. 1981. 91 с.
3. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности, качества мяса и подкожного жира свиней. / разработ. В. А. Коваленко, З. Д. Гильман, А. С. Орлова, .М., ВАСХНИЛ, 1987. 64 с.
4. Петрушко Н. С. Линейный подбор – эффективный метод повышения репродуктивных качеств свиней крупной белой породы // Н. С. Петрушко, Н. А. Лобан, В. А. Никитенко [и др.] // Современные про-

## References

1. Klimenko VS Svinarev IP Compatibility lines of large white breed breeding farm "Gulkevichsky" in crosses // Actual problems of pork production in Russia: Proc. scientific-prkt. Conf. Intercollege and XIII. country coordination. Council "Pork". Persianovka, 2004. S.44-46.
2. genetic and breeding parameters of efficiency of pigs and their use in the implementation of breeding / VA Kovalenko, PE Ladan, VI Stepanov [et al.] / Don. Agricultural Institute. Persianovka. 1981. 91.
3. Guidelines for the evaluation of meat productivity, quality of meat and fat of pigs. / Developm. VA Kovalenko, ZD Gilman, A. Orlov, .M., Academy of Agricultural Sciences, 1987. 64 p.
4. Petrushko NS Linear selection - an effective method of increasing the reproductive qualities of pigs of large white breed // NS parsley, H. A. Loban, VA Nikitenko [et al.] // Modern problems of development of pig production. : Proceedings of the 7th Int.

- блемы развития свиноводства. : материалы 7-ой междунар. науч.-.практ. конф. Жодина, 2000. С. 16–18.
5. Семенов В. В., Сердюков И. П. Селекционные приемы, повышения продуктивности свиней // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. : материалы Всерос. науч.-практ. конф. и XIII межвуз. координац. совета «Свинина». Персиановка, 2004. С. 59–62.
- Scientific .-. Pract. Conf. Zhodino, 2000, pp 16-18.
5. Semenov VV, Serdyukov IP Breeding techniques, increasing the productivity of pigs // Actual problems of pork production in the Russian Federation. : Proc. scientific-prkt. Conf. Intercollege and XIII. country coordination. Council "Pork". Persianovka, 2004, pp 59-62.

УДК 636.4.082.

**Дунина В. А., Куренкова Н. С.**

Dunina V. A., Kurenkova N. S.

## ПРОЯВЛЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА ПРИ КРОССИРОВАНИИ ЛИНИЙ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

### EFFECT OF HETEROSIS UNDER CROSSING IN LINE TO INCREASE PRODUCTIVITY OF LARGE WHITE PIG BREED

Исследовано влияние кроссов линий на продуктивность свиней крупной белой породы, а также на проявление эффекта гетерозиса а потомстве от сочетания родительских пар, дифференцированных генеалогических линий, направленных на повышение воспроизводительной, откормочной и мясной продуктивности кроссированных помесей в направлении улучшения энергии роста, мясности, снижения затрат кормов на 1 кг прироста живой массы при сохранении или увеличении репродуктивных качеств свиноматок. Установлено при кроссировании линий увеличение многоплодия маток на 0,2; 0,5; 0,5 и 0,8 голов, молочности на 1,4 кг; 1,4кг; 4,4 кг и 6,3 кг, массы гнезда в двухмесячном возрасте на 8,2 кг; 10 кг; 22,6 кг; 25,0 кг или на 4,55; 5,83; 12,55 и 13,88 % по сравнению с внутрилинейным разведением. Эффект гетерозиса составил соответственно – 4,6; 6,0; 2,9 и 9,2 %.

Результаты откормочных и мясных качеств потомства крупной белой породы показали достоверное преимущество при кроссировании маток линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти, при котором возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточные приросты соответственно были выше на 7 и 9 дней и на 54 и 70 г, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше на 0,1 и 0,3 к.ед. чем при внутрилинейном разведении. Эффект гетерозиса по мясным качествам составил по длине туши – 2,5; площади «мышечного глазка» – 13,4; массе окорока – 7,1 и толщине шпика – 10,0 %. В целом эффект гетерозиса от использования кроссов линий по воспроизводительным качествам составил – 5,7 %, по откормочной и мясной продуктивности – 4,2 и 8,9 % соответственно.

**Ключевые слова:** свиньи, крупная белая порода, линии, кроссы, гетерозис, продуктивность.

The influence of cross lines on the productivity of Large White pig breed, as well as the development of heterosis effect to offspring from a combination of parental pairs, differentiated genealogical lines aimed at improving of reproductive, fattening and meat productivity of cross-bred hybrids in improving energy growth, meat production, reducing the feed cost for 1 kg of live weight gain while maintaining or increasing the reproductive qualities of sows was examined in the article. It was established that at crossing lines sows prolificacy was increased to 0.2; 0.5; 0.5 and 0.8 animal unites, milk productivity – to 1.4 kg; 1.4kg; 4.4 kg and 6.3 kg, litter mass in the age of two months – to 8.2 kg; 10 kg; 22.6 kg; 25.0 kg or 4.55; 5.83; 12.55 and 13.88 % in comparison with intra-line breeding. Heterosis effect was 4.6; 6.0; 2.9 and 9.2 % correspondingly.

Results of fattening and meat qualities of Large White pig breed offspring showed a significant advantage while crossing the Swat line queens and boars of Vesta and Yetti line. The age of 100 kg live weight gain and average daily gains respectively were higher on days 7 and 9 and for 54 and 70 g, and the cost of feed per 1 kg of live weight gain was less than 0.1 and 0.3 fodder units than in intra-line breeding. Heterosis effect in meat quality was the following: the length of the carcass – 2.5; area of muscular eye – 13.4; hock mass – 7.1 and bacon thickness – 10.0 %. In general heterosis effect of using cross lines on reproductive qualities was 5.7 %, on fattening – 4.2, on meat productivity – 8.9 % respectively.

**Key words:** pigs, Large White pig breed, line, crosses, heterosis, productivity.

**Дунина Виолетта Александровна** –  
к.с.-х. наук, старший научный сотрудник ФГБНУ  
«Научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства Юго-Востока»  
г. Саратов  
Тел.: 8-927-114-52-64  
E-mail: duninawa@mail.ru

**Куренкова Нина Семеновна** –  
старший научный сотрудник ФГБНУ  
«Научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства Юго-Востока»  
г. Саратов  
Тел.: 8-960-349-72-56

**Dunina Violetta Alexandrovna** -  
PhD in Agriculture, Senior Researcher FGBNU "Research  
Institute  
agriculture of the Southeast "  
Saratov  
Tel.: 8-927-114-52-64  
E-mail: duninawa@mail.ru

**Kurenkov Nina Semenovna** -  
Senior Researcher FGBNU  
"Research Institute  
agriculture of the Southeast "  
Saratov  
Tel.: 8-960-349-72-56

**С**овершенствование системы племенной работы в свиноводстве, с одной стороны, направлено на улучшение существующих способов отбора и подбора, а с другой – на совершенствование методов скрещивания между собой свиней специализированных пород, линий и типов с це-

лю получения гарантированного эффекта гетерозиса [1].

В настоящее время идет поиск таких методов разведения, которые бы объединяли в себе преимущество чистопородного разведения и позволяли бы эффективно использовать различные методы скрещивания [3].

При чистопородном разведении высшей формой селекционной работы со свиньями есть разведение по линиям. Вектором породы являются выдающие производители. Именно эти лидеры обогащают стада и породу в целом новыми ценными особенностями, поднимают их на новую ступень совершенства. Возможность разведения как с целью породоулучшения или породообразования, так и получения гетерозиса всецело определяется организацией и успехами чистопородного разведения.

В результате многочисленных исследований, которые проводились во многих странах мира, определен хозяйственный эффект чистопородного разведения [2].

В условиях реализации национального проекта по ускоренному развитию животноводства интенсификация свиноводства позволит повысить эффективность использования гетерозиса как дополнительного резерва увеличения мяса методами и приемами внутривидовой селекции.

Удачные сочетания линий и семейств, а также комбинации генотипов крупной белой породы, но из разных популяций, могут привести к значительному эффекту гетерозиса, большему, чем при межпородном скрещивании [4].

Использование в чистопородном разведении свиней крупной белой породы при спаривании с животными той же породы, но завезенных из других регионов страны или из-за рубежа улучшает мясную продуктивность сви-

ней местной селекции, что является весьма актуальной задачей.

В СХА «Михайловское» Саратовской области проведены исследования по изучению продуктивности свиней крупной белой породы с учетом сочетаемости межлинейных кроссов в проявлении эффекта гетерозиса их потомства.

Исследования проводились по следующей схеме. Маточное поголовье племенного стада одной линии (Свата) разделяли на 5 групп по 12 голов в каждой, за которыми закрепляли хряков-производителей нескольких различных линий:

1-я группа – свиноматок линии Свата покрывали хряками линии Свата из племзавода СХА «Михайловское» Саратовской области;

2-я группа – свиноматок линии Свата покрывали хряками линии Веста из племзавода «Венцы-Заря» Краснодарского края;

3-я группа – 1-я группа – свиноматок линии Свата покрывали хряками линии Иетти из племзавода «Венцы-Заря» Краснодарского края;

4-я группа – свиноматок линии Свата покрывали хряками линии Смарагда из племзавода «Свобода» Чувашия;

5-я группа – свиноматок линии Свата покрывали хряками линии Секрета из племзавода «Свобода» Чувашия.

Первая группа была контрольной, а остальные 4 группы опытные.

Репродуктивные качества свиноматок подопытных групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества маток крупной белой породы при кроссах линий

№	Сочетание	Многоплодие, гол	Молочность, кг	в 2 месяца			
				Масса 1 гол, кг	Масса гнезда, кг	Сохранность, %	КПВК, баллы
1	Сват х Сват (М)	10,8±0,27	58,4±1,41	18,7±0,21	180,1±5,03	89,2	122,2
2	Сват х Вест (СВ)	11,0±0,28	60,3±0,93*	18,9±0,27	188,3±3,56	90,9	126,7
3	Сват х Иэтти (СВ)	11,3±0,30	59,8±1,42	19,1±0,31	190,6±2,85*	92,6	127,6
4	Сват х Смарагд(В-3)	11,3±0,31	62,8±0,84**	19,3±0,32	202,7±3,28**	92,9	134,7
5	Сват х Секрет(В-3)	11,6±0,22*	64,7±0,79**	19,2±0,35	205,1±2,34***	92,1	137,1

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001

Оценка воспроизводительных качеств при кроссировании маток крупной белой породы линии Свата с хряками линий Веста и Иэтти (ПЗ «Свобода»), Смарагда и Секрета (ПЗ Венцы-Заря) свидетельствует, что многоплодие составило 11,0±0,28; 11,3±0,30; 11,3±0,31 и 11,6±0,22 голов, молочность – 60,3±0,93; 59,8±1,42; 62,8±0,84 и 64,7±0,79 кг, живая масса гнезда 188,3±3,56; 190,6±2,85; 202,7±3,28 (P<0,05) и 205,1±2,30 (P<0,05) кг против 10,8±0,27 гол; 58,4±1,47 кг и 180,1± 5,03 кг при внутривидовом разведении. Следует отметить, что при кроссировании линий увеличилось многоплодие маток против внутривидового разведения на 0,2; 0,5; 0,5 и 0,8 голов (P<0,05), молочность была выше на 1,4 кг (P<0,05); 1,4кг; 4,4кг (P<0,01) и 6,3кг (P<0,01), а масса гнезда

в двухмесячном возрасте также была выше в опытных группах на 8,2кг; 10,кг (P<0,05); 22,6кг (P<0,01); 25,0кг (P<0,001) или на 4,55; 5,83; 12,55 и 13,88 %.

Данные таблицы свидетельствуют, что при кроссировании линий в предлагаемом способе, воспроизводительная продуктивность по многоплодию, молочности, сохранности и отъемной массе гнезда значительно превосходит животных внутривидового разведения и эффект гетерозиса составил соответственно – 4,6; 6,0; 2,9 и 9,2 %.

Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) составил соответственно – 126,7; 127,6; 134,7 и 137,7 балла, что на 4,5; 5,1; 12,5 и 14,9 балла больше чем при внутривидовом разведении (1 группа).

Показатели сохранности молодняка в 2 месячном возрасте практически по всем группам кроссированных линий незначительно превосходят показатели 1 группы и составили соответственно по группам – 89,2; 90,9; 92,6; 92,9 и 92,1 %.

Следовательно, оценка воспроизводительных качеств животных подопытных групп свидетельствует, что более высокие результаты продуктивности получены при кроссировании свиноматок линии Свата с хряками линии Секрета и Смарагда (ПЗ Венцы-Заря) при котором КПВК составил -134,7 и 137,1 балла.

При кроссировании на одну свиноматку получено прироста живой массы на 22,5 и 25,0 кг больше в сравнении с внутрилинейным разведением, что позволило дополнительно получить 2362,5 и 2625,0 рублей прибыли на одну голову.

Полученное потомство от опытных групп для оценки откормочных и мясных качеств было поставлено на контрольный откорм согласно ОСТа103-86.

Оценка откормочных качеств потомства крупной белой породы, полученного при внутрилинейном разведении и кроссах, показала достоверное преимущество при кроссировании маток линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти, при котором возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточные приросты, и конверсия корма составили соответственно – 181 и 183 дня, 770 и 754 г, 3,5 и 3,7 к.ед., что на 7 и 9 дней, 54 и 70 г ( $P < 0,001$ ), выше чем при внутрилинейном разведении, а затраты корма на 1 кг прироста живой массы были меньше на 0,1 и 0,3 к.ед. ( $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ ).

Результаты откормочных данных подопытных групп даны в таблице 2.

Таблица 2 – Откормочные качества при кроссах линий

Показатели	Сват х Сват	Сват х Вест (Св)	Сват х Иэтти (Св)	Сват х Смарагд (В.-З.)	Сват х Секрет (В.-З.)
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	190±0,24	181±0,18***	183±0,27***	185±0,23***	187±0,21***
Среднесуточный прирост, г	700±2,28	769±2,14***	753±3,14***	736±2,55***	722±2,72***
Затраты корма на 1 кг прироста, корм.ед.	3,3±0,83	3±0,18	3,1±0,112	3,3±0,08	3,4±0,08

\*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$  \*\*\*  $P < 0,001$

При подборе свиноматок линии Свата с хряками линии Смарагда и Секрета (ПЗ Венцы-Заря) скороспелость, среднесуточные приросты у потомства были выше на 5 и 3 дня ( $P < 0,05$ ); 38 и 20 г ( $P < 0,001$ ), чем у подсвинков при линейном разведении маток и хряков линии Свата.

Более результативными эти показатели оказались при кроссировании маток с хряками линии Веста и Иэтти, которые составили 181 и 183 дня, 770 и 754 г, при конверсии корма 3,0 и 3,1 к.ед.

По средним показателям откормочной продуктивности, таких как возраст достижения живой массы 100 кг и среднесуточный прирост кроссированные животные превосходят животных контрольной группы на 6 дней, 45 г со-

ответственно, а затраты корма на 1 кг прироста на 0,1 корм.ед. меньше. Эффект гетерозиса по этим показателям составил – 3,2; 6,4 и 3,0 %.

По результатам контрольного убоя самые высокие показатели мясной продуктивности имели подсвинки, полученные при спаривании маток линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти, у которых длина туши, площадь «мышечного глазка» и масса окорока составили соответственно – 97,4 и 97,8 см; 32,1 и 32,3 см ; 10,6 и 10,5 кг, а превосходство над сверстниками внутрипородного разведения составило – 2,2 и 2,6 см ( $P < 0,001$ ) ; 3,6 и 3,8 см<sup>2</sup> ( $P < 0,001$ ) и 0,7 и 0,6 кг ( $P < 0,001$  и  $P < 0,01$ ). Результаты контрольного убоя представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Мясные Качества подсвинков при кроссах линий

Показатели	Сват х Сват	Сват х Вест (Св)	Сват х Иэтти (Св)	Сват х Смарагд (В.-З.)	Сват х Секрет (В.-З.)
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	28,4±0,2	32,1±0,64***	32,3±0,24***	28,7±0,08	28,6±0,52
Масса задней трети полутуши, кг	9,9±0,06	10,6±0,12***	10,5±0,16**	10±0,13	10,1±0,08
Длина туши, см	95,2±0,21	97,4±0,4***	97,8±0,08***	95,3±0,13	95,5±0,2
Толщина шпика, мм	3±0,04	2,7±0,03***	2,8±0,04**	3,1±0,07	3±0,08
Убойный выход, %	69,5±0,38	72,4±0,33***	72,3±0,09***	70,1±0,11	69,9±0,07

\*  $P < 0,05$ , \*\*  $P < 0,01$  \*\*\*  $P < 0,001$

Толщина шпика была также наименьшей у потомства, полученного от хряков линии Веста и Иэтти 3,0 и 3,1 см, что на 0,3 и 0,2 см меньше ( $P < 0,001$  и  $P < 0,01$ ), чем у аналогов внутрилиней-

ного разведения. Эффект гетерозиса по мясным качествам составил по длине туши – 2,5; площади «мышечного глазка» – 13,4; массе окорока – 7,1 и толщине шпика – 10,0 %.

Мясные качества подсвинков полученных при кроссировании маток линии Свата с хряками Смарагда и Секрета (ПЗ Венцы-Заря) практически не отличались от показателей сверстников внутрилинейного разведения и составили соответственно 95,3 и 95,4 см; 28,7 и 28,6 см<sup>2</sup>, 10,0 и 10,1 кг при толщине шпика 3,3 и 3,4 см.

Комплексная оценка подсвинков по откормочной и мясной продуктивности с использованием селекционных индексов показала, что при межлинейном спаривании более высокие результаты получены с хряками линии Веста и Иэтти (ПЗ Свобода) 80,2 и 72,2 балла, затем следуют линии Смарагда, Секрета и Свата – 63,2; 60,0 и 44,0 балла.

Оценка откормочных и мясных качеств животных подопытных групп свидетельству-

ет, что наивысшая продуктивность получена при кроссах свиноматок линии Свата с хряками линии Веста и Иэтти (ПЗ Свобода), при которых величина селекционного индекса составила 80,2 и 72,7 балла и среднего эффекта гетерозиса – 6,6 % и, которых, необходимо использовать в племхозах для улучшения мясных качеств свиней крупной белой породы.

Таким образом, в повышении продуктивности свиней крупной породы необходимо выявлять лучшие сочетания при кроссах линий для дополнительного получения эффекта гетерозиса и тем самым достигать максимальные результаты воспроизводительной, откормочной и мясной продуктивности свиней.

### Литература

1. Аноприенко Л., Р. Боровская Гарантия гетерозиса // Животноводство России. 2007. № 8. С. 29–30.
2. Герасимов В. И. Использование мирового генофонда свиней при разных методах разведения // Свиноводство. 2013. № 6. С. 20–23.
3. Грикшас С., Тимофеев Л. Влияние реципрокно-рекуррентной селекции на откормочные качества свиней // Свиноводство. 2000. № 3. С. 4–6.
4. Джунельбаев Е. Т., Дунина В. А., Куренкова Н. С. // Использование лучших сочетаний основных линий и семейств крупной белой породы в повышении ее продуктивности // Зональные особенности обеспечения сельскохозяйственного производства Юго-Востока России : сб. науч. тр. Саратов. 2009. С. 306–309.

### References

1. Anoprienko L., Borovskaya L. Warranty of heterosis // Animal production in Russia 2007. – № 8. – pp 29-30.
2. Gerasimov V.I. Using of global gene pool of pigs at different breeding methods // Pig breeding. -2013. – №6. -pp 20-23.
3. Griksas S., Timofeev L. Influence of reciprocally-recurrent breeding for fattening pigs` quality // Pig breeding.- 2000. -№3.- pp 4-6.
4. Dzhunelbaev E.T, Dunina V.A., Kurenkova N.S. Using the best combinations of main lines and families of Large White breed in improving its productivity // Collection of scientific articles «Zone features of ensuring of agricultural production in South-East of Russia». Saratov. – 2009. – pp 306-309.

УДК 636.084.523/085.16

**Казарян Р. В., Фабрицкая А. А., Мирошниченко П. В.**

**Kazaryan R. V., Fabritskaya A. A., Miroshnichenko P. V.**

## **ВЛИЯНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ТЕТРА+» НА УЛУЧШЕНИЕ ПРИЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ КУР И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ**

### **THE IMPACT OF INNOVATIVE FEED ADDITIVES «TETRA+» ON THE LIFETIME IMPROVEMENT OF THE HEALTH STATUS OF CHICKENS AND THEIR PRODUCTIVITY**

**Ключевые слова:** кормовая добавка, биологически активные вещества, птицеводство, здоровье, микотоксины, белковый обмен, кормовая добавка, куриные яйца, пищевая ценность, яичная продуктивность.

**Key words:** feed additive, biologically active substances, poultry, health, mycotoxins, protein metabolism, feed additive, eggs, nutritional value, egg production.

**Казарян Роберт Врамович –**

доктор технических наук, профессор, заведующий отделом функциональных пищевых и кормовых продуктов ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 275-19-39  
E-mail: karolin@mail.ru

**Kazaryan Robert Vramovich –**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of functional food and feed products Krasnodar Research Institute for the storage and processing of agricultural products Krasnodar  
Tel.: 8(861) 275-19-39  
E-mail: karolin@mail.ru

**Фабрицкая Алла Андреевна –**

аспирант, старший научный сотрудник отдела функциональных пищевых и кормовых продуктов ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-15-63  
E-mail: a.a.gordievskaya@gmail.com

**Fabritskaya Alla Andreevna -**

Graduate, Senior Researcher of functional food and feed products Krasnodar Research Institute for the storage and processing of agricultural product Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-15-63  
E-mail: a.a.gordievskaya@gmail.com

**Мирошниченко Петр Васильевич –**

кандидат ветеринарных наук, заведующий лаборатории микологии ФГБНУ Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт г. Краснодар  
Тел.: (861) 221-60-84  
E-mail: mpetrvas@mail.ru

**Miroshnichenko Petr Vasilievich –**

Candidate of Veterinary Sciences, Head Mycology Laboratory Krasnodar Research Veterinary Institute Krasnodar  
Tel.: 8(861) 221-60-84  
E-mail: mpetrvas@mail.ru

**Перед учеными и специалистами в животноводстве стоит задача повышения качества, безопасности и пищевой ценности, а также активного наращивания продуктивности получаемой продукции [1–4].**

Применительно к птицеводству объектом внимания являются мясо кур и яичная продукция. Известно, что решающее влияние на достижение результатов оказывают условия кормления и содержания птицы [5]. Кормление в современных условиях сопровождается влиянием ряда негативных факторов, из них, к постоянно действующим, относятся микроскопические грибы, которыми обсеменены зерновые ещё в полях. Выделяемые грибами метаболиты (микотоксины), при поедании птицей корма, попадают в кровоток и угнетают иммунную систему, печень и другие органы, что приводит к снижению активности развития, сохранности, снижению продуктивности и качества продукции, увеличению падежа и ухудшению экономических показателей.

В ФГБНУ КНИИХП разработана технология и рецептура полифункциональной кормовой добавки «Тетра+», которая впервые апробирована в условиях племптицевода «Лабинский» на курах-несушках с целью исследования ее влияния на динамику биохимических показателей, развитие внутренних органов, темп прироста массы кур и яичную продуктивность.

В рецептуру кормовой добавки включены, в качестве активного начала, биологически активные ингредиенты: диацетофенонилселенид, бета-каротин, витамин Е, витамин С, растительные фосфолипиды, растворенные в растительном масле, и пшеничные отруби.

Выработанная опытная партия кормовой добавки «Тетра+» была передана в племптицевад «Лабинский» для проведения научно-производственных опытов. В процессе эксперимента изучали влияние введения в рацион кур кормовой добавки «Тетра+» на их состояние здоровья в ходе опыта.

Продолжение

Лабораторные исследования проводили на базе аккредитованных испытательных центров ФГБУ КНИИХП и ФГБУ КНИВИ. Производственные опыты по применению кормовой добавки «Тетра+» были проведены в условиях ППЗ «Лабинский» Краснодарского края.

До 10 дневного возраста все цыплята получали одинаковые корма, а затем были взвешены и распределены. Контрольная группа получала основной рацион вволю, а опытная группа – основной рацион с добавлением кормовой добавки «Тетра+».

Учитывая, что определяющим фактором качественных достоинств продукции является прижизненное состояние здоровья кур, оценку эффективности действия кормовой добавки «Тетра+» проводили на основании сравнения их биохимических показателей и состояния внутренних органов.

Влияние кормовой добавки «Тетра+» на среднюю массу внутренних органов кур приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние кормовой добавки «Тетра+» на среднюю массу внутренних органов кур

Наименование показателя	Значение показателя	
	Опыт	Контроль
Печень, г	43,00±0,05*	43,76±0,05*
Почки, г	2,35±0,21*	3,28±0,21*
Селезенка, г	2,76±0,08*	1,62±0,08*
Мышечный желудок, г	54,20±0,11*	51,22±0,11*
Сердце, г	12,65±0,03*	12,10±0,03*
Фабрициева сумка, г	2,44±0,05*	1,21±0,05*

P<0,05\*

Как показано в таблице 1, положительный эффект применения кормовой добавки «Тетра+» выявлен в отношении защиты печени и почек. Масса органов, участвующих в иммунной защите организма (фабрициева сумка и селезенка), у кур опытной группы выше, чем в контроле в 1,5 и 2 раза соответственно, что подтверждает положительное влияние на развитие и состояние внутренних органов кур.

Для оценки влияния кормовой добавки «Тетра+» на обменные процессы, определяли биохимические показатели сыворотки крови (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние кормовой добавки «Тетра+» на биохимические показатели сыворотки крови

Наименование показателя	Значение показателя		Физиологическая норма
	Опыт	Контроль	
Общий белок, г/л	4,50±0,05*	3,55±0,05*	35-59
Са, ммоль/л	2,79±0,03*	2,04±0,03*	2,5-5,5
Р, ммоль/л	2,31±0,11*	0,98±0,11*	1,1-3,3

Наименование показателя	Значение показателя		Физиологическая норма
	Опыт	Контроль	
Мочевая кислота, ммоль/л	150,90±0,07*	226,30±0,07*	119-654
β-каротин, мг/л	6,27±0,03*	5,09±0,03*	Не нормируется
Глюкоза, ммоль/л	12,97±0,64*	10,19±0,64*	До 23
Липиды, г/л	5,94±0,29*	6,85±0,29*	5-20
Билирубин, мкмоль/л	4,79±0,20*	3,67±0,20*	0,17-8,55

P<0,05\*

Содержание общего белка в сыворотке крови опытной группы кур свидетельствует о положительной динамике проходящих обменных процессов белков (альбуминов и глобулинов) в организме птиц. Однако, увеличение концентрации общего белка не выходит за пределы физиологической нормы, что свидетельствует о положительном влиянии кормовой добавки «Тетра+» на белковый обмен в организме кур.

В контрольной группе снижены показатели фосфора, общего белка, повышено содержание мочевой кислоты, что свидетельствует о нарушении минерального и белкового обменов.

Исследованиями крови, проведенными по общепринятым методикам в процессе опыта, установлено, что присутствие микотоксинов, даже в малых количествах, снижает интенсивность обменных процессов.

С целью более глубокого изучения механизма действия кормовой добавки «Тетра+» на организм подопытных кур провели контрольный убой по 5 голов (в опытной и контрольной группах) (таблица 3).

Как видно из данных таблицы 3, положительный эффект кормовой добавки особенно выражен в отношении защиты печени и почек.

Таблица 3 – Влияние кормовой добавки «Тетра+» на состояние внутренних органов кур

Патологии внутренних органов кур	Количество кур с выявленными патологиями	
	Опыт	Контроль
Точечные и полосчатые кровоизлияния на печени	1	2
Глинистая, неравномерно окрашенная печень	0	5
Увеличение печени	0	2
Увеличение желчного пузыря	1	4
Отсутствие желчи в желчном пузыре	0	3

При патологоанатомическом вскрытии кур в конце опыта отмечены признаки токсикоза. При сравнении частоты встречаемости патологоанатомических изменений в органах кур

опытной и контрольной групп, можно судить об оздоравливающем действии кормовой добавки «Тетра+» при хронических микотоксикозах. В группе, где применялась добавка, заметно меньше негативных изменений в печени и желчном пузыре, не отмечены кровоизлияния и эрозии на слизистой ротовой полости.

Также изучалось влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на яичную продуктивность кур, при этом, групповой учет яичной продуктивности проводили с 22 недельного возраста (154 дня).

Установлено, что с введением кормовой добавки «Тетра+» в рацион кур изменялась активность их вхождения в яйцекладку.

Так, например, в возрасте 158 дней: в опытной и контрольной группах количество кур, начавших нестись, составляло соответственно 24 и 2, в возрасте 170 дней – 40 и 18, а в возрасте 194 дня – 99 и 69 кур. Следует отметить, что только в возрасте 198 дней в контрольной груп-

пе количество кур, начавших яйцекладку, приблизилось к этому показателю опытной группы и достигло 98 голов.

Общее количество яиц за период опыта составило в опытной группе 3426 штук, а в контрольной группе 2931 штука. Общее число яиц в опытной группе превышает количество яиц в контрольной группе на 495 штук. В среднем, в опытной группе яйценоскость превышала на 8,7 % этот показатель в контрольной группе при максимальной интенсивности яйцекладки.

Также были проведены исследования по изучению влияния кормовой добавки «Тетра+» на прирост массы кур несушек. В целях контроля интенсивности роста проводили еженедельные взвешивания кур, выбранных из контрольной и опытной групп случайным способом из разных мест.

На рисунке представлены результаты контрольного взвешивания кур с 22 недельного возраста.

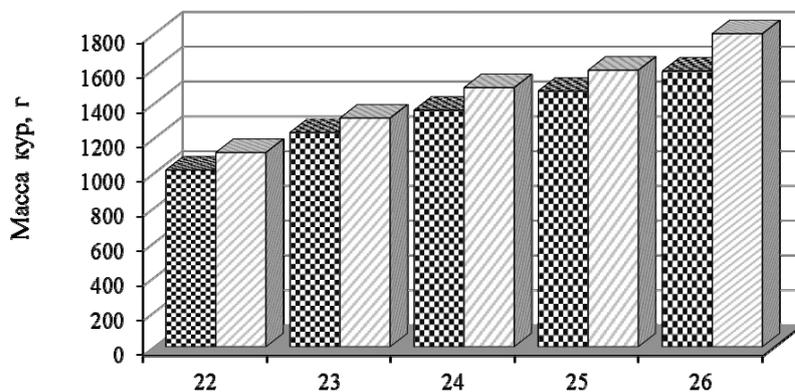


Рисунок – Влияние кормовой добавки «Тетра+» на прирост массы кур:

▣ – контроль; ▨ – опыт

Контрольные взвешивания показали, что применение кормовой добавки «Тетра+» благоприятно отразилось на приросте массы кур. Этот показатель в опытной группе был стабильно выше и превысил показатели контроля в среднем на 9 %.

В результате исследований по изучению влияния инновационной кормовой добавки «Тетра+» на состояние здоровья кур и их продуктивность установлено:

1. Применение кормовой добавки «Тетра+» обеспечивает улучшение состояния здоровья кур, что подтверждается результатами биохимических анализов, а масса органов, участву-

ющих в иммунной защите организма, у кур опытной группы превышает показатели в контрольной группе практически вдвое.

2. Выявлен механизм действия кормовой добавки «Тетра+», который заключается в купировании воспалительных процессов в печени, повышении ее функциональной активности по детоксикации организма, нормализации обменных процессов, в частности протеинсинтетической функции.

3. Установлено, что включение в рацион кормовой добавки «Тетра+», обеспечивает повышение прироста массы кур и увеличение яичной продуктивности.

## Литература

1. Современные средства повышения продуктивности и улучшения качества продукции в животноводстве / Р. В. Казарян [и др.] // Международная научно-практическая конференция (Волгоград, 4–5 июня 2013 г.): докл. Волгоград, 2013. С. 46–49.
2. Опыт применения и методические рекомендации по использованию препаратов и

## References

1. Kazaryan R. V. Modern tools to improve productivity and improve product quality in livestock / R. V. Kazaryan [et al.] // international scientific-practical conference (Volgograd, 4-5 June 2013) : report – Volgograd, 2013. P. 46-49.
2. Gorlov I. F., Kazaryan R. V., Gordievskaya A. A., and others «Experiences of and guidelines for the use of drugs and supple-

- добавок, содержащих  $\beta$ -каротин, в животноводстве и птицеводстве / И. Ф. Горлов, Р. В. Казарян, А. А. Гордиевская, [и др.]. К. : Издательский Дом – Юг, 2014. 21 с.
3. Пат. 2496329 Российская Федерация, МПК А23К 1/16. Премикс для профилактики и лечения микотоксикозов крупного рогатого скота и свиней и способ его получения / Казарян Р. В. ; заявитель и патентообладатель Краснодарский. НИИ хранения и переработки сельхозсырья. № 2012107719/13 ; заявл. 29.02.12. 3 с.
  4. Пат. 2342119 Российская Федерация, МПК А61К31. Лекарственное средство карцесел для профилактики и лечения микотоксикозов птиц / Казарян Р. В., Васильев В. Ф., Кутищева Т. Г., заявитель и патентообладатель ЗАО БФК Роскарфарм.
  5. Влияние полифункциональной кормовой добавки «Тетра+» на сохранность, активность роста и показатели качества мяса кур / Р. В. Казарян [и др.] // Международная научно-практическая конференция (Ставрополь, 19 сентября 2014 г.) : докл. Ставрополь, 2014.
  6. Казарян Р. В., Фабрицкая А. А. Влияние полифункциональной кормовой добавки на показатели качества куриных яиц // Международная конференция молодых ученых и специалистов (Видное, 4–5 декабря 2014 г.) : докл. – Видное, 2014. С. 315–318.
- ments containing  $\beta$ -carotene, livestock and poultry». – K.: Publishing House – South, 2014. – 21 p.
  3. Patent № 2496329 Russian Federation, IPC AC 1/16. Premix for the prevention and treatment of mycotoxicosis in cattle and pigs, and its production method / Kazaryan R. V.; applicant and patent holder of Krasnodar Research Institute for the storage and processing of agricultural products raw materials. № 2012107719/13 ; Application 29.02.12. – 3 p.
  4. Patent 2342119 Russian Federation, IPC A61K31. Drug carasel for the prevention and treatment of mycotoxicosis birds / Kazaryan R. V., Vasiliev V. F., Kutishev T. G., the applicant and the patentee Closed Joint Stock Company BioFarmKombinat Roskarfarm.
  5. Kazaryan R. V. Influence of polyfunctional feed additive «Tetra+» on the safety, activity growth and quality of meat chickens / R. V. Kazaryan [et al.] / International scientific-practical conference (Stavropol, September 19, 2014) : report – Stavropol, 2014.
  6. Kazaryan R. V. Effect of multifunctional additive at indicators of quality of eggs / R. V. Kazaryan, A. A. Fabrickaya // International conference of young scientists and specialists (Vidnoye, 4-5 December 2014) : report – Vidnoye, 2014. P. 315-318.

УДК 636.4.085.16

**Кульмакова Н. И., Леонтьев Л. Б.**

Kulmakova N. I., Leontiev L. B.

## БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС В РАЦИОНЕ ЛАКТИРУЮЩИХ СВИНОМАТОК

### BIOLOGICALLY ACTIVE COMPLEXES IN LACTATING SOWS RATION

Изучено влияние биологически активного комплекса Селемик на организм лактирующих свиней. Установлено, что в биотических дозах стимулирует интенсивность течения процессов обмена веществ, повышает молочность свиноматок на 10,3 %, увеличивает на 13,5 % среднесуточный прирост живой массы и сохранность на 2,6 % поросят, полученных от них.

**Ключевые слова:** лактирующие свиноматки, биологически активный комплекс, обмен веществ, молочность, рост и развитие поросят.

The influence of biologically active complex Selmik on the body of lactating pigs is studied. It was found that the intensity of biotic doses stimulates the flow of metabolic processes, increases milk production of sows by 10.3 %, increases by 13.5 % average daily weight gain and safety of 2.6 % of piglets received from them.

**Key words:** lactating sows, biologically active complex, metabolism, milk, growth and development of piglets.

**Кульмакова Наталия Ивановна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры морфологии и ветеринарии Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А. Тимирязева  
г. Москва  
Тел.: 8(499) 976-34-44  
E-mail: kni11@mail.ru

**Kulmakova Nataliya Ivanovna** – doctor of Agricultural Sciences Professor of the Department of morphology and veterinary Russian Timiryazev State Agrarian University Moscow  
Tel.: 8(499) 976-34-44  
E-mail: kni11@mail.ru

**Леонтьев Леонид Борисович** – доктор биологических наук, профессор кафедры морфологии и ветеринарии Российского государственного аграрного университета МСХА имени К. А. Тимирязева  
г. Москва  
Тел.: 8(499) 976-34-44  
E-mail: Leontjev\_Lenya@mail.ru

**Leontiev Leonid Borisovich** – Doctor of Biological Sciences Professor of the Department of morphology and veterinary Russian Timiryazev State Agrarian University Moscow  
Tel.: 8(499) 976-34-44  
E-mail: Leontjev\_Lenya@mail.ru

**Ч**увашская Республика находится в биогеохимической зоне с недостатком таких важных для организма животных микронутриентов как медь, цинк, марганец, кобальт, йод и селен [1, 2]. Корма, полученные в этой зоне для животных, вода, естественно, являются дефицитными по указанным элементам. Поэтому разработка, апробация и применение биологически активных комплексов, способствующих становлению и развитию структурно-функционального статуса сельскохозяйственных животных, с учетом биогеохимических особенностей региона, является актуальной проблемой современной ветеринарной, биологической науки и биотехнологии.

Одним из целенаправленных мероприятий по коррекции указанных элементных статусов в организме животных региона явилось разработка нами биологически активного комплекса Селемик.

В последние годы разработаны и предложены для практического применения комплексные препараты на основе селенита натрия (селерол, Е-селен, селевит, седимин и др.) и органические

соединения селена: селенофилы, биоселен, дрожжевой селен, селенопирин, ДАФС-25. Вместе с тем, перечень селеносодержащих лекарственных средств не так велик, а некоторые из них обладают целым рядом недостатков, таких как, высокая токсичность, быстрый срок выведения из организма и некоторые др. В связи с чем, разработка новых селеносодержащих биологически активных комплексов, проведение исследований, по оценке их эффективности, являются весьма перспективными.

Основой для разработки биологически активного комплекса Селемик явились экологически чистые и безопасные для организма животных отходы пивоваренной промышленности – солодовые ростки, углекислые соли меди, цинка, марганца, хлорид кобальта, йодид калия, органический селен в форме селенметионина и селенцистеина. Его производство осуществляется в соответствии с нормативной и технической документацией (ТУ 10.07.26736-09) и отвечает требованиям санитарных правил и норм в области обеспечения качества и безопасности продукции.

Конструирование комплекса проводили исходя из следующих соображений, что эта био-

логически активная добавка, применяемая для коррекции химического состава рациона животных, в частности, дополнительный источник нутриентов: минеральных веществ, витаминов. Функциональная роль ее направлена на восполнение дефицита эссенциальных кормовых веществ, изменения метаболизма, повышение продуктивности и неспецифической резистентности организма и др. Конечной целью использования этого нутрицевтика является улучшение кормового статуса животных, укрепление здоровья и профилактика ряда заболеваний.

Компонент комплекса – солодовые ростки, содержит в своем составе один из значимый для организма животных витамин Е, участвующий в процессах размножения организма животного, в обмене жиров, белков, углеводов, способствует усвоению витамина А и накоплению его в печени. Комплекс минеральных веществ – углекислые соли меди, цинка, марганца, хлорид кобальта, йодид калия и его стабилизатор, органический селен в форме селенметионина и селенцистеина – в его состав входят для сбалансирования рациона свиноматок по содержанию минеральных веществ и витаминов.

Целью настоящей работы явилось изучить влияние биологически активного комплекса Селмик на обменные процессы и продуктивность лактирующих свиноматок, рост и развитие, сохранность полученных от них поросят.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- установить влияние препарата на обмен веществ свиноматок;
- изучить продуктивность свиноматок при использовании в их рационе биологически активного комплекса Селмик;
- изучить рост, сохранность полученных от них поросят.

Экспериментальные исследования проводились в условиях свиноварной фермы учо-

за «Приволжский» ФГБОУ ВО ЧГСХА на свиноматках крупной белой породы в возрасте 2-4-х лет и полученных от них поросятах-сосунах. Для этого по принципу пар-аналогов с учетом породы, живой массы и возраста было подобрано две группы лактирующих свиноматок по 10 голов в каждой, из которых первая – опытная, вторая – контрольная.

Свиноматки опытной группы в период лактации и до осеменения ежедневно утром получали хозяйственный рацион с биологически активным комплексом Селмик в дозе 6,0 % к суточной норме корма. Скармливание комплекса производилось с концентратами. Свиноматки комплекс съедали без остатка. Явлений отказа и признаков отравления не было.

Свиноматки контрольной группы находились на хозяйственном рационе концентратного типа кормления. Рацион супоросных свиноматок состоял из: ячменя – 30 % , пшеницы твердой – 30 % , овса – 30 % , гороха – 9 % , мела – 1 % , мясокостной муки – 0,09 кг в сутки. Рацион подсосных свиноматок был следующим: ячмень – 30 % , пшеница твердая – 30 % , овес – 30 % , горох – 9 % , мел – 1 % , мясокостная мука – 0,233 кг на голову в сутки.

При проведении опытов использовались общепринятые в ветеринарии клинические, биохимические, зоотехнические и статистические методы исследований.

В настоящее время многие исследователи подтверждают наличие связи между полноценным и сбалансированным, в частности необходимыми макро- и микроэлементами рационом и биохимическими показателями крови животных [3, 4, 5]. Поэтому для оценки влияния комплекса на обмен веществ изучали изменения биохимических показателей крови свиноматок во время проведения опытов. Отбор крови проводили после отъема поросят. Данные, полученные при исследовании некоторых биохимических показателей крови, представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели обмена веществ свиноматок

Показатели	Группы (n=10)		P
	Опыт	Контроль	
Кальций общий, ммоль/л	2,76±0,05	2,37±0,03	<0,001
Фосфор неорг., ммоль/л	2,05±0,04	2,51±0,12	<0,01
Са:Р	1,35:1	0,94:1	
Щелочной резерв, об. % CO <sub>2</sub>	47,50±0,91	41,00±1,05	<0,01
Общий белок, г/л	82,11±2,48	71,25±1,73	<0,01
Альбумины, %	40,41±0,05	38,95±0,54	<0,01
α – глобулины, %	19,85±1,64	20,38±0,32	
β -глобулины, %	17,14±0,32	18,64±0,28	
γ -глобулины, %	22,04±0,40	21,60±0,60	<0,01

Анализируя полученные результаты, представленные в таблице 1, установили, что биологически активный комплекс Селмик активизировал в организме буферные системы, обмен общего кальция и неорганического фосфора.

Так, прослеживается нормализация кальций-фосфорного соотношения до 1,35:1 в опытной группе свиноматок, увеличение щелочного резерва на 13,7 % (P<0,01, r=0,9992) по сравнению с контролем.

Известно, что важная роль в жизнедеятельности организма принадлежит сывороточным белкам, которые принимают непосредственное участие в транспортировке минеральных веществ, витаминов и других элементов питания. Содержание общего белка в крови является важнейшей константой гомеостаза, характеризующей уровень белкового обмена в организме. В наших исследованиях содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок опытной группы было достоверно выше, чем в контроле на 13,2 % ( $P < 0,01$ ,  $r = 0,9998$ ). Касаясь белковых фракций можно отметить, что содержание  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов у обеих групп животных было практически на одном уровне, однако установлено увеличение в пределах физиологических норм у лактирующих свиноматок опытной группы доли альбуминов на 3,8 % ( $P < 0,01$ ),  $\gamma$ -глобулинов на 10,1 % ( $P < 0,01$ ,  $r = 0,2671$ ).

Данные белковой картины крови свидетельствуют о том, что скормливание лактирующим свиноматкам биологически активного комплекса Селмик активизировал синтез пластического материала – альбуминов и  $\gamma$ -глобулинов, выполняющих основную роль в резистентности организма.

Известно, что макро- и микроэлементы участвуют в широком спектре биохимических и физиологических процессов в организме. Так в частности, кобальт необходим для образования эритроцитов и гемоглобина, для внутриутробного развития плода. Кобальт регулирует отложение витамина  $B_{12}$  в тканях, регулирует азотный, минеральный и углеводные обмены, способствуя образованию живой массы. Марганец входит в состав некоторых ферментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах и тканевом дыхании, остеогенезе, оказывает влияние на рост, развитие и функции эндокринных органов. Медь входит в состав гормонов и влияет на процессы роста и развития, воспроизведения и обмена веществ, стимулирует созревание ретикулоцитов до эритроцитов [6]. Содержание микроэлементов в крови свиноматок во время опыта отражено в табл. 2.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в крови свиноматок

Показатели	Группы (n=10)		P
	Опыт	Контроль	
Кобальт, мкмоль/л	0,44±0,02	0,36±0,01	<0,01
Марганец, мкмоль/л	1,55±0,17	1,20±0,03	<0,01
Медь, мкмоль/л	15,39±0,71	13,15±0,44	<0,01

При анализе полученных данных было установлено, что предлагаемый биологически активный комплекс Селмик обеспечил повышение уровня микроэлементов в крови свиноматок. Отмечается достоверное повышение

кобальта на 18,2 % ( $P < 0,01$ ,  $r = 0,9977$ ), марганца – на 22,6 % ( $P < 0,01$ ,  $r = 0,9984$ ), меди – на 14,6 % ( $P < 0,01$ ,  $r = 0,9999$ ).

По полученным данным можно указать, что при восполнении рациона свиноматок Селмиком, контролируемые нами биохимические показатели крови достоверно увеличивались при сравнении с показателями свиноматок без его добавки в рацион. Это позволяет нам утверждать, что применение комплекса приводит к увеличению интенсивности течения процессов обмена веществ. А высокая продуктивность животных обусловлена и неразрывно связана с интенсивным течением процессов всех видов обмена веществ.

Влияние комплекса на продуктивность свиноматок отражено в табл. 3.

Таблица 3 – Продуктивность свиноматок

Показатели	Группы (n=10)		P
	Опыт	Контроль	
Молочность, кг	51,81±0,61	46,46±0,52	<0,01
Живая масса поросят к отъему, кг	16,86±0,15	15,52±0,13	<0,01
Среднесуточный прирост, кг	0,281	0,243	
Общая масса гнезда к отъему, кг	159,32±1,9	133,12±2,1	<0,01
Сохранность поросят к отъему, %	91,3	88,7	

Применение Селмик лактирующим свиноматкам обеспечило более высокие показатели продуктивности по сравнению с контролем. Так, молочность в опытной группе была выше на 10,3 % ( $P < 0,01$ ) по сравнению с показателями контрольной группы. Увеличение молочности и количества поросят к отъему у свиноматок, получавших его, способствует увеличению массы откормочного молодняка, и, следовательно, производства свинины.

Живая масса поросят к отъему в опытной группе составила 16,86±0,15 кг, что выше контроля на 7,9 % ( $P < 0,01$ ). Наибольшие среднесуточные приросты имели поросята опытной группы, разница составила 13,5 %.

Известно, что один из главных факторов воспроизводства отрасли свиноводства – повышение сохранности поросят. Жизнеспособность и сохранность поросят зависят от многих факторов, один из которых – полноценное кормление свиноматок в период супоросности и лактации. Показатели сохранности поросят показали преимущества опытной группы, в которой она составила 91,3 %, тогда как в контроле 88,7 %. Лучший рост и сохранность поросят к отъему в опытной группе свидетельствует о положительном действии комплекса как на организм лактирующих свиноматок, так и полученных от них поросят.

Проведенные нами исследования позволяют нам сделать следующее заключение: биологи-

чески активный комплекс Селмик, изготовленный на основе солодовых ростков, углекислых солей меди, цинка, марганца, хлорида кобальта, йодида калия, органического селена в форме селенметионина и селено цистеина, в биотических дозах стимулирует интенсивность течения процессов обмена веществ, повышает молочность свиноматок на 10,3 %, увеличивает

на 13,5 % среднесуточный прирост живой массы и сохранность на 2,6 % .

На основании проведенных исследований разработан «Способ повышения молочной продуктивности свиноматок», который Федеральной службой по интеллектуальной собственности (Роспатент) признан патентоспособным и выдан патент № 2421015.

### Литература

1. Машковец Н.М. Профилактика и терапия селеновой недостаточности у сельскохозяйственных животных в биогеохимической зоне дефицитной по йоду, кобальту, меди, цинку : дис. ... д-ра. вет.. наук. Казань, 2001. 455 с.
2. Сусликов В. П. Геохимическая экология болезней. М. : Гелиос АРВ. 2002. 672 с.
3. Кокарев В. А., Федаев Н. А., Кузнецов С. Г. Обмен минеральных веществ у животных. Саранск, 1999. 388 с.
4. Самохин, В. Т. Профилактика нарушения обмена микроэлементов у животных. Воронеж, 2003. 136 с.
5. Влияние биологически активных комплексов на морфологические и биохимические показатели крови откормочного молодняка свиней / В. В. Соломатин, Н. А. Злепкин, Д. А. Злепкин, А. В. Ильчугулов // Известия Нижневартковского агроуниверситетского комплекса. 2010. № 4. С. 90–95.
6. Родионова Л. В. Физиологическая роль макро- и микроэлементов (обзор литературы) // Бюллетень Восточно-сибирского научного центра / СО РАМН. 2005. № 6. С. 195–199.

### References

1. Mashkovets N.M. Prevention and treatment of selenium deficiency in rural-farm animals in biogeochemical zone deficient in iodine, cobalt, copper, zinc: dis. ... doc. vet. Science / N. M. Mashkovets. – Kazan. 2001. 455 p.
2. Suslikov V.P. Geochemical ecology of disease. Atomovity // V.P. Suslikov. – M.: Helios ARVs. 2002. 672 p.
3. Kokarev V.A. Mineral metabolism in animals / V.A. Kokarev, N.A. Feda, S.G. Kuznetsov. – Saransk. 1999. 388 p.
4. Samohin V.T. Prevention of metabolic minerals in animals / V.T. Samohin. – Voronezh. 2003. 136 p.
5. Solomatin V.V. Influence of biologically active complexes on the morphology, and biochemical parameters of blood fattening piglets / V.V. Solomatin, N.A. Zlepkin, D.A. Zlepkin, A.V. Ilchugulov // Proceedings of the Nizhnevartovsk agrouniversitetskogo complex is. – 2010. № 4. S. 90-95.
6. Rodionova L.V. The physiological role of macro- and micronutrients (review-whether erature) / L.V. Rodionova // Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Academy of Medical Sciences. – 2005. № 6. S. 195-199.

УДК 633.88:57.082.22:591.349.5

**Осокина А. С., Непейвода С. Н., Колбина Л. М.**

Osokina A. S., Nepeyvoda S. N., Kolbina L. M.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КОРМЛЕНИИ ГУСЕНИЦ *GALLERIA MELLONELLA*

### THE USING OF MEDICINAL PLANTS IN FEEDING LARVAE OF *GALLERIA MELLONELLA*

Проведены исследования по изучению влияния естественных питательных сред с добавлением лекарственных растений (листья берёзы, смородины, сельдерея; цветки ромашки, пустырника, мелиссы и слоевища ламинарии) на динамику физиологических параметров (длина, масса и выживаемость личинок; ширина головной капсулы; стадии развития) гусениц *G. mellonella*.

**Ключевые слова:** питательные среды, физиологические параметры, лекарственные растения, гусеницы *Galleria mellonella*

This work deals with the research the effects of natural culture medium with the addition of medicinal herbs (the leaves *Betula pendula*, *Ribes nigrum*, *Apium graveolens*; flowers *Matricaria recutita*, *Leonurus cardaica*, *Melissa officinalis* and thallus *Laminaria* species) on the dynamics of physiological parameters (length, weight and survival of larvae; width of the head capsule; the development stage) larvae of *G. mellonella*.

**Key words:** nutrient medium, physiological parameters, medical herbs, larvae *Galleria mellonella*

**Осокина Анастасия Сергеевна** – научный сотрудник отдела пчеловодства ФГНУ Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства г. Ижевск  
Тел.: 8(3412) 629-698  
E-mail: ryzhova041@rambler.ru

**Непейвода Софья Николаевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела пчеловодства ФГНУ Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства г. Ижевск  
Тел.: 8(3412) 629-698  
E-mail: udmbee@rambler.ru

**Колбина Лидия Михайловна** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом пчеловодства ФГНУ Удмуртский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, доцент г. Ижевск  
Тел.: 8(3412) 629-698  
E-mail: lidakolbina@yandex.ru

**Osokina Anastasia Sergeevna** – Research scientist of the Department of Beekeeping of The Udmurt State Research Scientific Institute of Agriculture Izhevsk  
Tel.: 8(3412) 629-698  
E-mail: ryzhova041@rambler.ru

**Nepeyvoda Sofia Nikolaevna** – Ph.D in Agricultural Sciences, senior researcher of the Department of Beekeeping of The Udmurt State Research Scientific Institute of Agriculture Izhevsk  
Tel.: 8(3412) 629-698  
E-mail: udmbee@rambler.ru

**Kolbina Lidia Mikhailovna** – Doctor of Agricultural Sciences, Head of Department of Beekeeping of The Udmurt State Research Scientific Institute of Agriculture, Docent Izhevsk  
Tel.: 8(3412) 629-698  
E-mail: lidakolbina@yandex.ru

**В** настоящее время в литературе практически отсутствует информация об использовании в питании большой восковой моли (*Galleria mellonella*) компонентов лекарственных растений. В качестве примера нами обнаружена информация о применении в качестве корма с содержанием экстракта пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare*), багульника болотного (*Ledum palustre*), оленего мха (*Cladonia uncialis*), мха сфагнума (*Sphagnum*) и подавляют развитие личинок *G. mellonella* [1]. В связи с этим необходимость изучения данного вопроса не вызывает сомнения и актуальна.

Большая восковая моль имеет широкий спектр применения: используется в качестве тест-объекта в лабораторных условиях, при кормлении рептилий, а также является альтер-

нативным источником питания даже для людей, из-за большого содержания питательных веществ [5].

По физиологическим параметрам гусениц *G. mellonella* можно судить о том, насколько внешние факторы (температура, относительная влажность) и питательная среда воздействуют на прирост биомассы, выживаемость и скорость развития. Исходя из литературных источников, несмотря на большое разнообразие существующих искусственных питательных сред для кормления большой восковой моли, продолжается создание новых рецептур их приготовления и состава с целью повышения физиологических показателей.

#### МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Исходный материал взят с пасеки Шарканского района с. Шаркан из пчелиной семьи по-

раженной личинками восковой моли *G. mellonella*. Далее их разместили в молярий (аквариум с нагревательными элементами) при постоянной температуре  $30 \pm 2$  °C и относительной влажности  $50 \pm 5$  % в полной темноте в ёмкости объемом 2 л (исходный материал). Для откладки яиц использовалась бумага сложенная «гармошкой». Яйца располагали в ёмкость объемом 500 мл на питательную среду из старых сотов с пергой и медом. Через 15 дней после вылупления гусениц помещали на разные естественные питательные среды, с добавлением компонентов лекарственных растений.

Опыт 1. Контрольный корм – пчелиная сушь с пергой и медом. Опытные группы: Е – смесь мервы и меда; ЕВМ – смесь чистого воска и меда.

Опыт 2. Контрольная группа – смесь мервы с медом. Опытные группы: Е<sub>1</sub> – цветки липы + смесь мервы с медом, Е<sub>2</sub> – листья берёзы + смесь мервы с медом; Е<sub>3</sub> – листья пустырника + смесь мервы с медом; Е<sub>4</sub> – цветки ромашки + смесь мервы с медом; Е<sub>5</sub> – листья смородины + смесь мервы с медом; Е<sub>6</sub> – листья сельдерея + смесь мервы с медом, Е<sub>7</sub> – листья мелиссы + смесь мервы с медом, Е<sub>8</sub> – слоевища ламинарии + смесь мервы с медом.

При проведении опытов использовались садки – полимерные ёмкости объемом 500 мл с вентиляционными отверстиями в крышке. Каждый корм апробировали в трехкратной повторности (n=20). Длительность опыта продолжалась до появления первой куколки. После садки с личинками замораживали в холодильной камере, затем снимались физиологические параметры гусениц.

1. Измерение массы личинки. Прибавка веса личинки отмечалось периодическим взвешиванием образцов личинок в течение всего опыта. Они взвешивались на электронных весах VIBRA AJ с точностью до 0,001 г.

2. Определение стадии развития. Через 15 дней после закладки опыта гусениц замораживали для измерения головной капсулы, которое проводилось с помощью бинокля и калибровочным окуляром микролинейки. Размер головной капсулы измеряли в миллиметрах от одной до другой стороны в максимально широкой точке. По ширине головной капсулы определяется стадия развития гусениц.

Таблица 1 – Параметры ширины головной капсулы (по Stanley D. Beck, 1960)

Возраст личинки	Размер капсулы	
	Деления шкалы	мм
I	3-4,5	0,15-0,225
II	5-7	0,3-0,35
III	8-12	0,4-0,6
IV	13-18	0,65-0,85
V	18-30	0,9-1,5
VI	27-37	1,35-1,85
VII	38-46	1,9-2,3

3. Длина личинок определялась с помощью миллиметровой линейки.

4. Выживаемость личинок определялась процентом оставшихся личинок на момент завершения опыта.

Данные обрабатывались стандартными статистическими методами с использованием ПК и пакета прикладных программ OpenOffice.org.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный нами анализ трёх базовых естественных кормов: пчелиная сушь с медом и пергой (контроль), которая является естественным кормом гусениц большой восковой моли, смесь мервы и меда (опытная группа Е), смесь чистого пчелиного воска и меда (опытная группа ЕВМ) показал, что личинки *G. mellonella* активно потребляют смесь мервы с медом и игнорируют смесь чистого пчелиного воска с мёдом (рис. 1).

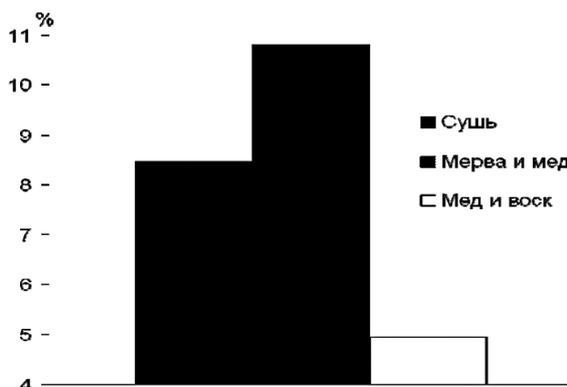


Рисунок 1 – Поедаемость трех базовых типов естественных кормов, %

По исследованиям Р. Шовен (1953) чистый пчелиный воск не переваривается и не усваивается гусеницами *G. mellonella*, их развитие прекращается [2]. Однако, по исследованиям F. Duspiva, M. Cerny (1934) гусеницы *G. mellonella* могут переваривать 38 % пчелиного воска [4].

Исходя, из собственных наблюдений установлено, что личинки опытной группы ЕВМ сильно отставали в развитии и погибли, так и не достигнув стадии куколок, что подтверждается материалами исследований вышеназванных авторов.

Опыт повторялся трёхкратно и гибель гусениц всегда равнялась 100 % (разница с контролем достоверна при  $P < 0,05$ ) (таблица 2).

Для устранения нехватки питательных веществ в данной группе, которая питалась только чистым пчелиным воском и медом, в качестве эксперимента в основной корм добавляли смесь цветков липы.

Данный корм незначительно повысил срок жизни и уровень развития личинок, но они по-прежнему погибали, не достигнув стадии куколок. Полученные результаты достоверны при  $P < 0,05$ .

Таблица 2 – Физиологические параметры гусениц на трёх основных типах естественных кормов, %

Питательная среда	Выживаемость гусениц на трёх основных типах естественных кормов, %			Сроки развития гусениц от стадии яйца и до куколки на трёх основных типах естественных кормов, сут.		
	X±m	Min- max	CV, %	X±m	Min- max	CV, %
Контроль (пчелиная сушь +мед)	65±7,7	50-75	20,38	23,67±0,88	22-25	6,46
Мерва+ мед	52±6,0	40-60	20,14	26,60±1,05	22-30	12,44
Чистый воск и мёд	0	0	---	---	---	---

В связи со 100 % гибелью гусениц на субстратах с основой из чистого воска с мёдом, их использование было признано нерациональным, и от него отказались в дальнейших исследованиях.

Кормовая смесь в опытной группе Е поедалась на 2,3 % лучше, чем в контрольной (рис. 1), однако время развития от яйца до стадии куколки в опытной группе было на 2,9 суток больше и выживаемость гусениц – значительно (на 13,4 % ) ниже, чем в контроле (таблица 2).

В связи с этим, по предварительным результатам исследований корма на основе мервы и мёда можно считать перспективными, и использованы в дальнейших исследованиях.

Далее проводились исследования влияния добавления в основной корм (смесь мервы с мёдом) лекарственных растений на параметры развития *G. mellonella*. Исследовались следующие

добавки: опытные группы: Е<sub>1</sub> – цветки липы мелколистной (*Tilia cordata*), Е<sub>2</sub> – листья берёзы обыкновенной (*Betula pendula*); Е<sub>3</sub> – цветы и листья пустырника обыкновенного (*Leonurus cardaica*); Е<sub>4</sub> – цветы ромашки аптечной (*Matricaria recutita*); Е<sub>5</sub> – листья смородины черной (*Ribes nigrum*); Е<sub>6</sub> – листья сельдерея пахучего (*Apium graveolens*), Е<sub>7</sub> – листья Melissa лекарственной (*Melissa officinalis*), Е<sub>8</sub> – слоевища ламинарии (*Laminaria species*). Контрольная группа получала в качестве корма смесь мервы с мёдом.

По результатам исследований установлено, что наибольший процент выживших до конца опыта гусениц на корме Е<sub>2</sub> (мерва, мед, листья березы), что составило 95 %, что на 30 % выше контрольной группы. Высокий уровень выживаемости 87 % зарегистрирован в группе Е<sub>8</sub> (со слоевищем ламинарией).

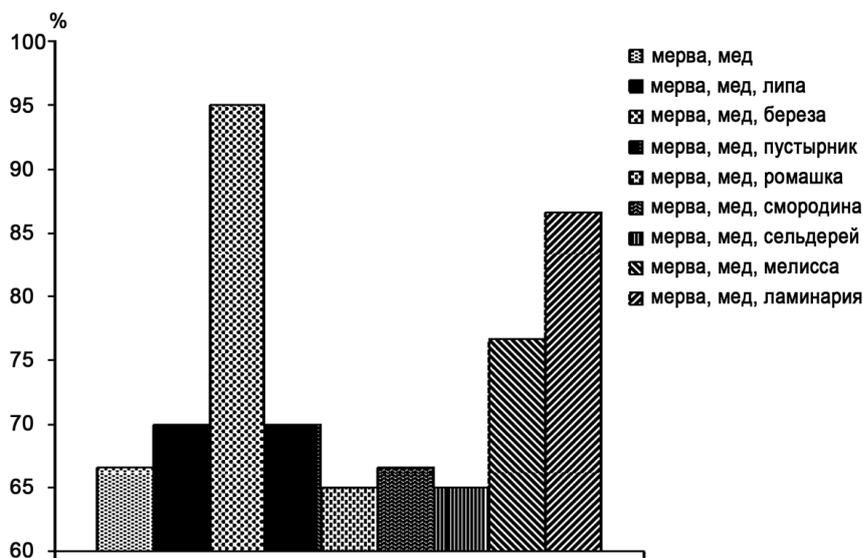


Рисунок 2 – Выживаемость гусениц *G. mellonella* с добавлением компонентов лекарственных растений, %

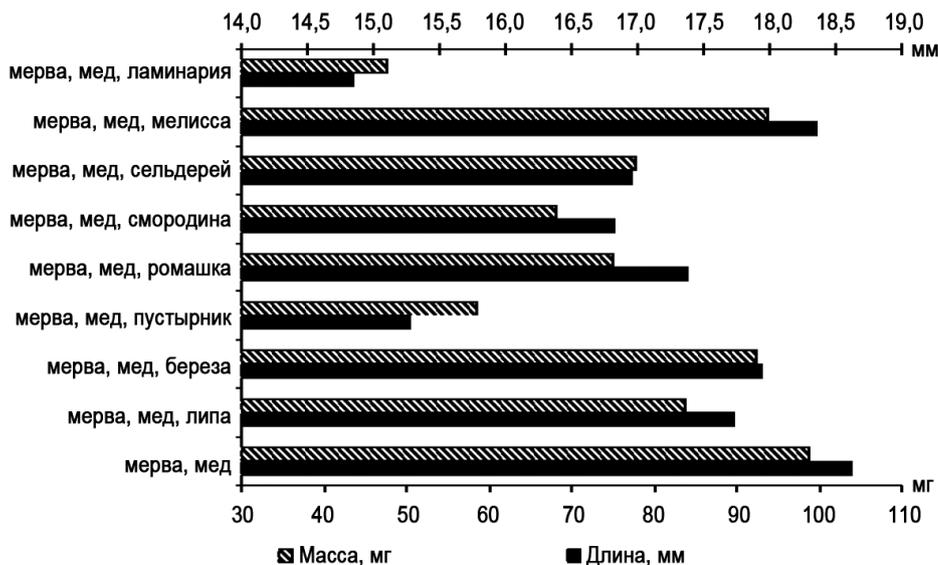
При оценке физиологического параметра длины, максимальный размер гусениц оказался в контрольной группе, что составило 23,55 мм (таблица 6). Минимальная длина (14,84±0,36мм) зарегистрирована у гусениц в опытной группе Е<sub>8</sub> (мерва с мёдом + слоевище ламинарии), в группе Е<sub>3</sub> (мерва с мёдом + пустырником) гусеницы длиннее на 0,43 мм, а в группах Е<sub>5</sub> и Е<sub>6</sub> длина гусениц составила 16,82 мм и 16,95 мм, соответственно (P<0,05).

При анализе массы гусениц выявлен значительный разброс значений. Так в контрольной группе и в опытных группах Е<sub>7</sub>, Е<sub>2</sub>, Е<sub>1</sub>, Е<sub>6</sub>, и наблюдается увеличение массы (98,8 мг, 93,8 мг,

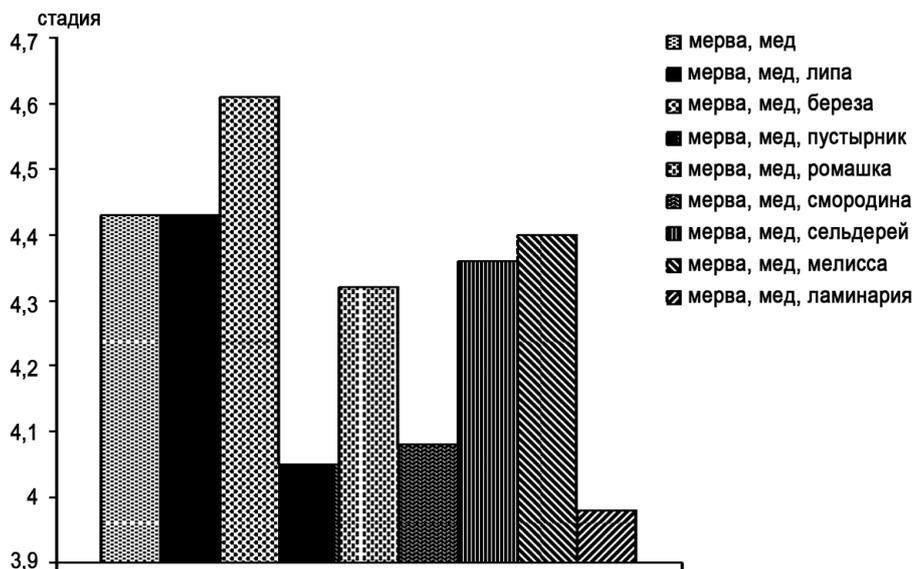
92,3 мг, 83,64 мг, 77,7 мг, соответственно), а в группе Е<sub>8</sub> и Е<sub>3</sub> (47,6 мг, 58,5 мг соответственно) – незначительное.

Более однородные значения в группах Е<sub>6</sub> (мерва с мёдом + листья сельдерея) и Е<sub>1</sub> (мерва с мёдом + цветы липы), наиболее сильный разброс значений наблюдался в группах Е<sub>8</sub> – (мерва с мёдом + слоевища ламинарии) и Е<sub>2</sub> (мерва с мёдом и листья березой) (P<0,05).

Говоря о стадиях развития, заметен высокий темп развития у гусениц, питавшихся кормом с добавлением листьев березы (группа Е<sub>2</sub>) что составило 4,6 возраста (рисунок 4).



**Рисунок 3** – Длина (мм) и масса (мг) гусениц *G. mellonella*



**Рисунок 4** – Возраст гусениц *G. Mellonella*, стадия

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, выявлено, что питательные среды на основе естественного корма (мерва с медом) с добавлением компонента лекарственных растений в сравнении с контрольной группой (мерва с медом) по физиологическим параметрам имеют неоднородные значения. При высоком показателе выживаемости (95 % в опытной группе с добавлением листьев березы), масса гусениц на 6,43 мг меньше, а длина на 0,68 мм короче, чем в контрольной группе,

при этом скорость развития снижалась незначительно. Гусеницы, питавшиеся питательной средой со слоевищем ламинарии, при высокой выживаемости (86,7 %) сильно замедляют своё развитие (вес – 47,6 мг, длина – 14,8 мм, стадия развития – 3,98).

По предварительным результатам исследований, установлено, что добавление компонентов лекарственных растений в естественную питательную среду положительно влияет на динамику роста и развития гусениц *Galleria mellonella*.

**Литература**

1. Дубовский И. М. Антиоксидантная система кишечника личинок *Galleria mellonella* L. при бактериозе и воздействии вторичных метаболитов растений : автореф. дис.... канд. биол. наук. Новосибирск, 2004. 20 с.

**References**

1. Dubovskiy I. M. Antioxidant system of the intestines of larvae of *Galleria mellonella* L. for bacteriosis and effects of secondary metabolites of plants: avtoref. dis. ... candidate of biological sciences. Novorosiirsk, 2004. P.20.

2. Шовен Р. Физиология насекомых. М., 1953. С. 119–120.
3. Beck S. D. Growth and development of the greater wax moth, *Galleria Mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae) // Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. 1960. № 49. P. 137–148.
4. Duspiva F., Cerny M. Die Bedeutung der farbe fur die Erwärmung de Kaferelytren durch sichtbares Licht und Infrarot. z vergl Phisiol., 21. P. 467–474.
5. Bedna ova M., Borkovcova M., Fi er V. Zakladnutri ni profil larev zavije e voskoveho (*Galleria mellonella*) // Mendelnet. 2012. V. 1. P.722–727.
2. Shoven R. Physiology of insects.- M., 1953 – pp. 119-120.
3. Beck, S.D. Growth and development of the greater wax moth, *Galleria Mellonella* (L.) (Lepidoptera: Galleriidae)//Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett. – 1960. -№49. – pp. 137-148.
4. Duspiva F., Cerny M. Die Bedeutung der farbe fur die Erwärmung de Kaferelytren durch sichtbares Licht und Infrarot. z vergl Phisiol., 21 – pp. 467-474.
5. Zakladnutri ni profil larev zavije e voskoveho (*Galleria mellonella*) / Bedna ova M., Borkovcova M., Fi er V.// Mendelnet – 2012 -V.1, – pp.722-727.

УДК 636.4.082

Погодаев В. А., Пешков А. Д., Хворостян Р. В.

Pogodaev V. A., Peshkov A. D., Hvorostyan R. V.

## ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПОДСВИНКОВ РАЗЛИЧНОЙ КРОВНОСТИ ПО ПОРОДАМ СМ-1 И ЛАНДРАС

### HUMORAL FACTORS OF RESISTANCE OF THE ORGANISM GILT DIFFERENT KROVNOSTI BY SPECIES SM-1 AND LANDRACE

Уровень естественной резистентности зависит от функционального состояния организма и факторов внешней среды – климатических условий, кормления, содержания, генотипа животного и т. д.

Установлено, что максимальным уровнем защитных факторов организма обладают помесные свиньи, с кровностью ( $\frac{1}{2}$  СМ-1 +  $\frac{1}{4}$  ЛФ +  $\frac{1}{4}$  ЛК) и ( $\frac{3}{4}$  СМ-1 +  $\frac{1}{8}$  ЛФ +  $\frac{1}{8}$  ЛК), что в свою очередь свидетельствует о высокой иммунной защищенности организма этих животных. Они во все исследуемые периоды превосходили чистопородных животных по фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. В 90-дневном возрасте помесные животные II, III и IV группы превосходили аналогов I контрольной группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 3,72, 2,12 и 1,68, по бактерицидной активности на 5,23, 3,93 и 3,38, а по лизоцимной активности соответственно на 3,78, 2,97, 2,45 абсолютных процента.

К 150-дневному возрасту произошло увеличение фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Наиболее существенные изменения этих показателей произошли у помесных поросят. В I, II, III и IV группах фагоцитарная активность сыворотки крови возросла по сравнению с 90-дневным возрастом на 2,32, 3,20, 4,18 и 4,17, бактерицидная активность увеличилась на 4,10, 2,29, 2,24 и 2,54 абсолютных процента.

В 150-дневном возрасте подсвинки II, III, IV групп достоверно превосходили чистопородных животных I группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 4,60, 3,98, 3,53, бактерицидной активности на 3,92, 2,07, 1,82, лизоцимной активности сыворотки крови соответственно на 3,77, 2,62, 1,97 абсолютных %.

Активность комплимента была выше у помесных подсвинков II группы по сравнению с I группой в 90-дневном возрасте на 2,11 %, а в 150-дневном возрасте на 2,41 %.

По откормочным качествам, наиболее продуктивными является помеси с кровностью ( $\frac{3}{4}$  СМ-1 +  $\frac{1}{8}$  ЛФ +  $\frac{1}{8}$  ЛК). Данное сочетание рекомендуем использовать для создания нового специализированного типа свиней.

**Ключевые слова:** скороспелая мясная порода, порода ландрас, помеси, фагоцитарная активность сыворотки крови, бактерицидная активность сыворотки крови, лизоцимная активность сыворотки крови, комплемент.

The level of natural resistance depends on the functional state of the organism and environmental factors – climatic conditions, feeding, housing, and the genotype of the animal. etc.

It is found that the maximum high-protective factors organism have crossbred pig with krovnosti ( $\frac{1}{2}$  SM-1 +  $\frac{1}{4}$  LF +  $\frac{1}{4}$  LC) and ( $\frac{3}{4}$  SM-1 +  $\frac{1}{8}$  LF +  $\frac{1}{8}$  LK), which in turn indicates a high immunological body protection of these animals. They all studied periods exceeded purebred animals phagocytic, and bactericidal activity of serum lysozyme. At 90 days of age hybrid animals II, III and IV groups were superior to the control group I analogs of the phagocytic activity of blood serum at 3.72, 2.12 and 1.68, according to the bactericidal activity of 5.23, 3.93 and 3.38, and on lysozyme activity, respectively 3.78, 2.97, 2.45 percent absolute.

By 150 days of age there was an increase in phagocytic, and bactericidal activity of serum lysozyme. The most significant changes in these indicators occurred in crossbred pigs. In I, II, III and IV groups phagocytic activity of blood serum increased compared to 90 days of age at 2.32, 3.20, 4.18 and 4.17, the bactericidal activity increased by 4.10, 2.29, 2.24 and 2.54 percent absolute.

At 150 days of age gilts II, III, IV groups significantly exceeds purebred animals of Group I of the phagocytic activity of blood serum at 4.60, 3.98, 3.53, 3.92 bactericidal activity, 2.07, 1.82, lysozyme activity in blood serum, respectively, 3.77, 2.62, 1.97 % absolute.

Activity complement was higher in crossbred gilts group II compared to group I in the 90 days of age at 2.11 %, and 150 days of age at 2.41 %.

In fattening qualities, it is the most productive hybrids with krovnosti ( $\frac{3}{4}$  SM-1 +  $\frac{1}{8}$  LF +  $\frac{1}{8}$  LK). This combination is recommended to use to create a new specialized type of pigs.

**Key words:** precocious meat breed, breed Landrace, BBC premises, phagocytic activity of serum bactericidal activity of serum lysozyme activity of blood serum, complement.

#### Погодаев Владимир Аникеевич –

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт овцеводства и козоводства»

E-mail: pogodaev\_1954@mail.ru

#### Пешков Алексей Дмитриевич –

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»

Тел.: 8-906-466-77-15

#### Pogodaev Vladimir Anikeevich –

doctor of agricultural sciences, professor, chief researcher, FGBNU «All-Russian Scientific Research Institute of sheep and goat»

E-mail: pogodaev\_1954@mail.ru

#### Peshkov Alexey Dmitrievich –

Candidate of Veterinary Sciences, assistant professor of technology of production and processing of livestock products, VPO «North-Kavkazskaya State Humanitarian-Technological Academy»

Tel.: 8-906-466-77-15

**Хворостян Роман Васильевич** – аспирант, ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия»  
Тел.: 8-928-033-33-50

**Hvorostyan Roman Vacilivich** – postgraduate student, VPO «North -Kavkazskaya State Humanitarian-Technological Academy»  
Tel.: 8-928-033-33-50

**И**ммунитет является одной из форм защиты организма от чужеродных веществ и других организмов, обладающих генетической чужеродностью. Генетическая чужеродность или антигенность в конечном итоге обусловлена биохимическими особенностями воздействующего фактора (антигена) и всегда вызывает образование в организме особых белков (антител), связывающих и нейтрализующих воздействие антигена. Антигенными свойствами обладают бактерии, многие простейшие и т. д., вырабатывающие в процессе своей жизнедеятельности продукты метаболизма, вредные для организма в который они попадают. Иммуитет обеспечивается комплексом клеточных и гуморальных специфических и неспецифических защитных реакций, благодаря которым поддерживается постоянство внутренней среды организма [7].

Уровень естественной резистентности зависит от функционального состояния организма и факторов внешней среды – климатических условий, кормления, содержания, генотипа животного и т. д. [1,3,4]

К гуморальным факторам относятся кожные и слизистые барьеры, бактерицидные свойства секретов, лизоцим, интерферон и другие свойства.

Большая роль в реализации защитной функции принадлежит лизоциму. Помимо антибактериальной активности он обладает также свойством стимуляции фагоцитоза. Известно, что лизоцим содержится во всех средах организма и особенно чувствительны к нему микробы из группы кокков.

Бактерицидные свойства крови складываются в результате воздействия на патоген все-

го комплекса гуморальных факторов неспецифической защиты – лизоцима, комплемента, интерферона. Бактерицидная активность сыворотки крови позволяет оценить общий уровень неспецифических сил организма и в этом смысле является незаменимым инструментом в изучении гуморального иммунитета.

В процессе выращивания адаптационная система животных претерпевает большую функциональную нагрузку, которая сказывается на деятельности всего организма.

Ослабление поглощающей способности лейкоцитов наиболее часто происходит в двух и четырехмесячном возрасте, а ухудшение бактериолизирующих и бактериостатических свойств сыворотки крови в полутора-двухмесячном возрасте и в первый месяц откорма. В эти же периоды зарегистрировано максимальное число заболевших и павших поросят. [2,8].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований стало изучение показателей неспецифической резистентности у чистопородных и помесных свиной.

Экспериментальные исследования проводились на свиноводческом комплексе ООО «Полюс», КЧР.

Для опыта из группы ремонтного молодняка было отобрано 30 чистопородных и 30 помесных свинок, из которых формировали контрольную и опытные группы. Животные отбирались по принципу аналогов с живой массой 135–140 кг.

Скрещивание проводили по схеме, представленной в таблице 1.

В первой группе использовались чистопородные животные краснодарского типа скороспелой мясной породы (СМ-1). В опытных группах – помеси кровностью (50 % СМ-1 x 25 % ландрас французской селекции x 25 % ландрас канадской селекции).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Порода, тип, породность	
	свиноматок	хряков
I	СМ-1, Краснодарский тип	СМ-1, Краснодарский тип
II	50 %СМ-1x25 %ЛФх25 %ЛК	50 %СМ-1x25 %ЛФх25 %ЛК
III	СМ-1, Краснодарский тип	50 %СМ-1x25 %ЛФх25 %ЛК
IV	50 %СМ-1x25 %ЛФх25 %ЛК	СМ-1, Краснодарский тип

Рационы для всех половых и возрастных групп свиной балансировали соответствующими БМВД фирмы «Провими».

Животных содержали на технологических площадках, а затем в боксах для опоросов, отвечающих существующим зооигиеническим требованиям.

После проведения доразивания из каждого гнезда по принципу аналогов было

отобрано по два поросенка (одна свинка и один боровок) всего по 30 поросят из каждой группы и поставлены на контрольный откорм.

В результате производственных испытаний установлено, что поросята II, III и IV опытных групп превосходили аналогов контрольной группы в 21 день по абсолютному приросту жи-

вой массы на 0,39, 0,35 и 0,43 кг, по среднесуточному приросту на 18, 16 и 20 г, а за весь подсосный период соответственно на 0,79; 0,65 и 0,61 кг и 28; 25 и 20 г.

Интенсивность роста у поросят опытных групп была выше, чем у контрольной. Относительный прирост живой массы за подсосный период был больше у животных II, III и IV группы на 14,14; 39,11 и 19,53 абсолютных процента, чем в I группе.

Многочисленными исследованиями установлено, что при скрещивании и гибридизации свиней проявляется эффект гетерозиса, который проявляется в повышении скороспелости и оплаты корма приростом живой массы по сравнению с исходными родительскими формами [5,6].

Результаты наших исследований подтверждают высокую продуктивность гибридных подсвинков.

Анализ результатов контрольного откорма подопытных подсвинков до живой массы 100 кг показал, что животные II группы ( $\frac{1}{2}$  СМ-1 +  $\frac{1}{4}$  ЛФ +  $\frac{1}{4}$  ЛК) превосходили своих сверстников I группы (СМ-1) по среднесуточному приросту живой массы на откорме на 183 г ( $P > 999$ ), по скороспелости на 15,1 дня ( $P > 999$ ), по оплате корма приростом живой массы на 0,46 кг.

Подсвинки III, IV опытных групп (с кровностью  $\frac{3}{4}$  СМ-1 +  $\frac{1}{8}$  ЛФ +  $\frac{1}{8}$  ЛК) высокодостоверно превосходили животных I контрольной группы по среднесуточному приросту на 154 и 106 г ( $P > 999$ ), по скороспелости на 14,0 и 10,6 дня ( $P > 999$ ), по оплате корма на 0,38 и 0,31 кг.

Молодняк II, III группы также достоверно превосходил по всем показателям откормочных качеств подсвинков IV группы.

По откормочным качествам, наиболее продуктивными является помеси с кровностью ( $\frac{1}{2}$  СМ-1 +  $\frac{1}{4}$  ЛФ +  $\frac{1}{4}$  ЛК). Данное сочетание рекомендуем использовать для создания нового специализированного типа свиней.

Для характеристики показателей неспецифической резистентности организма подсвинок различных генотипов были изучены фагоцитарная, бактерицидная, лизоцимная активность сыворотки крови и активность комплемента (табл. 2).

Нашими исследованиями установлено, что помесные подсвинки во все исследуемые периоды превосходили чистопородных животных по фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. В 90-дневном возрасте животные II, III и IV группы превосходили аналогов I контрольной группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 3,72 ( $B > 0,99$ ), 2,12 и 1,68, по бактерицидной активности на 5,23, 3,93 и 3,38 ( $B > 0,99-0,999$ ), а по лизоцимной активности соответственно на 3,78 ( $B > 0,99$ ), 2,97, 2,45 ( $B > 0,95$ ) абсолютных процента.

К 150-дневному возрасту произошло увеличение фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови. Наиболее существенные изменения этих показателей произошли у помесных поросят. В I, II, III и IV группах фагоцитарная активность сыворотки крови возросла по сравнению с 90-дневным возрастом на 2,32, 3,20, 4,18 и 4,17, бактерицидная активность увеличилась на 4,10, 2,29, 2,24 и 2,54 абсолютных процента.

Таблица 2–Защитные факторы организма подопытных подсвинков

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
В возрасте 90 дней				
Фагоцитарная активность сыворотки крови, %	35,22±0,32	38,94±0,40	37,34±0,37	36,90±0,34
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	40,85±0,58	46,08±0,40	44,78±0,32	44,23±0,35
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	33,67±0,43	37,45±0,29	36,64±0,24	36,12±0,30
Комплемент, %	10,36±0,19	12,47±0,22	11,35±0,17	11,00±0,16
В возрасте 150 дней				
Фагоцитарная активность сыворотки крови, %	37,54±0,40	42,14±0,37	41,52±0,45	41,07±0,36
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	44,95±0,51	48,87±0,49	47,02±0,45	46,77±0,47
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	36,23±0,38	40,00±0,42	38,85±0,37	38,20±0,32
Комплемент, %	12,18±0,12	14,59±0,13	13,46±0,21	13,12±0,15

В 150-дневном возрасте подсвинки II, III, IV групп достоверно превосходили чистопородных животных I группы по фагоцитарной активности сыворотки крови на 4,60, 3,98, 3,53 % ( $B > 0,99$ ), по бактерицидной активности на 3,92 ( $B > 0,99$ ), 2,07 ( $B > 0,95$ ), 1,82 %, а по лизоцим-

ной активности сыворотки крови соответственно на 3,77 ( $B > 0,99$ ), 2,62 ( $B > 0,95$ ), 1,97 абсолютных %.

Активность комплемента была выше у помесных подсвинков II, III, IV группы по сравнению с I группой в 90-дневном возрасте на 2,11 %

( $V > 0,95$ ), 0,99, 0,64 %, а в 150-дневном возрасте соответственно на 2,41( $V > 0,95$ ), 1,42, 0,94 %.

Таким образом, можно заключить, что максимальным уровнем защитных факторов организма обладают помесные свиньи, с кровностью  $(\frac{1}{2} \text{СМ-1} + \frac{1}{4} \text{ЛФ} + \frac{1}{4} \text{ЛК})$  и  $(\frac{3}{4} \text{СМ-1} + \frac{1}{8} \text{ЛФ} + \frac{1}{8} \text{ЛК})$ , что в свою очередь свидетельствует о

высокой иммунной защищенности организма этих животных.

Эти животные обладают и лучшими откормочными качествами. Данные сочетания рекомендуем использовать для создания нового специализированного типа свиней.

### Литература

1. Естественная резистентность организма хряков отечественных и импортных пород в условиях среднего Поволжья / Е. С. Зайцева, М. П. Ухтверов, А. М. Ухтверов, Л. Ф., Заспа, С. Л. Жемерикина // Сб. науч. тр. XVII Междунар. науч. практ. конф. по свиноводству. Ульяновск, 2010. Т. 2.
2. Кошляк, В. В. Естественная резистентность свиней при чистопородном разведении и скрещивании : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Персиановка, 1992. 22 с.
3. Погодаев В. А., Каршин С. П. Интерьерные особенности подсосных свиноматок при использовании биогенных стимуляторов СИТР и СТ // Ветеринарная патология. 2011. № 1 (36). С. 55–59.
4. Погодаев В. А., Панасенко В. М. Биологические особенности свиней степного типа СМ-1 // Зоотехния. 2000. № 2. С. 12–15.
5. Погодаев В. А., Пешков А. Д., Шнахов А. М. Результативность откорма свиней, полученных на основе пород СМ-1 и ландрас французской и канадской селекции // Зоотехния. 2011. № 1. С. 23–24.
6. Погодаев В. А., Кухарев В. А. Мясная продуктивность свиней районированных пород Ставропольского края / Вестник ветеринарии. 2000. № 15. С. 7.
7. Гуморальные факторы резистентности организма у свиней различных породных сочетаний / Л. А. Танана, Н. Н. Климов, С. И Коршун. [и др.] // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СКНИИЖ. Краснодар, 2009. Ч. 1. С. 51–53.
8. Хлопицкий В. П., Рудь А. И. Основные технологические, биологические и ветеринарные аспекты воспроизводства свиней : моногр. Дубровицы, 2011. 377 с.

### Literature

1. Zaitseva E. S. Uhtverov M. P., Uhtverov A. M., Zaspа L. F., Zhemerikina S. L. The natural resistance of the organism boars domestic and imported breeds in the conditions of the middle Volga. Coll. scientific. tr. XVII Int. nauch.pr. Conf. on the pig. – Ulyanovsk, 2010. Vol.2.
2. Koshlyak, VV Natural resistance of pigs at pure breeding and cross: Author. Dis. ... Cand. agricultural Science / VV Koshlyak. – Persianovka, 1992. – 22 p.
3. Pogodaev VA, SP Karshin Interior features of lactating sows when using biogenic stimulants Citra and PT // Veterinary Pathology. 2011. № 1 (36). S. 55-59
4. Pogodaev VA, VM Panasenko Biological characteristics of pigs steppe type SM-1 // husbandry. 2000. № 2. pp 12-15.
5. Pogodaev VA, Peshkov AD Shnahov AM Effectiveness pigs derived from rocks SM-1 and Landrace French and Canadian selection // husbandry. 2011. №1. S.23-24.
6. Pogodaev, VA, VA Kuharev Meat productivity of pig breeds zoned Stavropol Territory / Bulletin of veterinary medicine. 2000. №15. С.7.
7. Tanana, LA, Klimov, NN, Kite SI et al. Humoral factors of resistance of the organism in pigs different breed combinations // Scientific bases of increase of efficiency of agricultural animals: Sat. scientific. tr. / SKNIIZH. – Krasnodar, 2009. Part 1. P. 51-53.
8. Hlopitsky VP Rud AI The main technological, biological, and veterinary aspects of reproduction of pigs, -Dubrovitsy, 2011.377с.

УДК 636.22/.28.084/087.72

**Шкуратова Г. М., Солошенко В. А.**

Shkuratova G. M., Solochenko V. A.

## ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ РАЗНЫХ СПОСОБОВ СКАРМЛИВАНИЯ НЕТЕЛЯМ ЦЕОЛИТА ШИВЫРТУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МОЛОКА И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

### RESIDUAL ACTION OF DIFFERENT METHODS FEEDING HEIFERS OF ZEOLITE OF SHIVYRTUYSKY DEPOSIT ON MILK-YIELD, QUALITATIVE ANALYSIS OF MILK AND REPRODUCTIVE ABILITY COW-HEIFERS BLACK – AND – WHITE BREED

Приведены результаты исследований включения цеолита Шивыртуйского месторождения в рационы нетелей и установлено его влияние на метаболические процессы в рубце, а также показано последствие цеолита на молочную продуктивность, качественный состав молока и воспроизводительные функции первотелок.

**Ключевые слова:** нетель, сбалансированный рацион, цеолитовая добавка, рубец, первотелка, молочная продуктивность.

The results of studies of zeolite of shivyrtuysky deposit inclusion in diets of heifers and its influence on metabolic processes in rumen, and also it is residual action zeolite on milk yield, high – quality milk composition and reproductive function of first-calf heifers.

**Key words:** heifer, balanced diet, zeolitic additive, rumen, cow-heifer, milk-yield.

**Шкуратова Галина Михайловна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири  
Тел.: 8(914)-434-73-36  
E-mail: Shkuratova52@mail.ru

**Shkuratova Galina Mihajlovna** – candidate of agricultural Sciences, senior researcher FSBI Research Institute of veterinary medicine of Eastern Siberia  
Tel.: 8(914)-434-73-36  
E-mail: Shkuratova52@mail.ru

**Солошенко Владимир Андреевич** – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор ФГБНУ СибНИИЖ  
Тел.: 8(383) 348-36-61, 8(383) 348-67-27

**Solochenko Vladimir Andreevich** – doctor agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Sciences, Director FSSO SibSRIA  
Tel.: 8(383) 348-36-61, 8(383) 348-67-27

**С**овременное состояние молочного скотоводства предъявляет все более новые повышенные требования к показателям качества производимой продукции и животным. Удовлетворение данных требований возможно при совершенствовании существующих пород [1, с.44] и созданием прочной кормовой базы, обеспечивающей скот всеми видами кормов высокого качества. Поэтому в условиях, когда большинство хозяйств Восточно-Сибирского региона испытывают недостаток кормов с несбалансированными рационами, особенно остро встает вопрос повышения эффективности использования заготавливаемых кормов.

В этом плане особый интерес представляют природные цеолитовые туфы, обладающие свойствами нормализовать азотное и минеральное питание животных, повысить коэффициент полезного действия корма.

Одним из основных вопросов при использовании цеолита в качестве добавки в рационы животных является изыскание оптимальных доз и способов его скармливания.

Исследованиями И. В. Дрянова [2, с.16] установлено, что скармливание цеолита нетелям черно-пестрой породы в количестве 4 % от сухого вещества рациона в смеси с концентрированными кормами не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья животных, но оказало определенное влияние на показатели рубцового метаболизма. В содержимом рубца концентрация летучих жирных кислот была больше на 26,8 % у нетелей, получивших цеолитовую добавку.

Нетели, получавшие цеолитовую добавку в количестве 4 % от сухого вещества рациона, имели несколько лучшие репродуктивные показатели. Сервис-период у первотелок был меньше на 10 дней по сравнению с первотелками контрольной группы.

Исследованиями Джен Сунн Дия [3, с.20] установлено, что при скармливании природных цеолитов Лютогского месторождения сухостойным коровам в количестве 350 г на голову в сутки, увеличивается живая масса приплода на 7,8 %, удой молока 4,0 % жирности на 4,5 %, а сервис-период сокращается на 8,9 дня.

Р. Е. Малимин [4, с.20] изучено влияние примесей, внесенных в рацион коров (цеолита и хумолита) на минеральный и белковый обмен, процесс отела. Установлено, что скармливание коровам в зимний и летне-пастбищный периоды на протяжении 60 суток до отела и 45 суток после отела цеолита и хумолита в дозе 0,5 л на 1 кг массы тела не влияет отрицательно на показатели физиологического статуса коров. В то же время – увеличивает удельную массу сырой кости, способствует повышению содержимого кальция на 5–40 % и фосфора на 2–11 % в костной ткани и возрастанию кальциево-фосфорного соотношения в зимний период с 1,14:1 в контроле до 1,36:1 в случае использования цеолита и 1,40:1 – хумолита, а также возрастанию содержимого в крови общего белка на 5–13 %.

Ларина Н. А. [5, с.25] на ремонтных телках черно-пестрой породы при использовании в качестве минеральной добавки цеолита Пегасского месторождения в дозе 3 % от сухого вещества рациона установила положительное его влияние на развитие микроорганизмов рубца, вследствие чего утилизация аммиака у опытных животных, получавших цеолит, было выше чем у контрольных на 20–40 %, способствует лучшей переваримости питательных веществ рациона.

В работе Н.И. Ярован [6, с.43-45] показана возможность использования хотынецких природных цеолитов для предотвращения развития окислительного стресса и коррекции нарушений в антиоксидантной системе у коров при лечении заболеваний репродуктивной системы и в неблагоприятный по условиям содержания и кормления зимне-стойловый период.

В связи с этим изучение включения цеолита в рационы нетелей и в дальнейшем его последствие на молочную продуктивность первотелок является актуальным.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в племхозе «Экспериментальное» ЗабНИИСХ на нетелях черно-пестрой породы, сформированных в три группы и подобранных по принципу аналогов с учетом возраста и живой массы по 18 голов в каждой. Первая группа служила контролем, вторая (опытная) в течение опытного кормления (118 дней) получала цеолитовую добавку при свободном доступе и третья (опытная) – из расчета 3 % от сухого вещества рациона в смеси с концентрированными кормами. После отъема животные опытных групп получали рационы без цеолитовой добавки.

За период опытного кормления от 6 до 9-месячной стельности подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания.

Природный шивиртуйский цеолитовой туф содержит большой и набор макро- и микроэлементов, имеющих важное значение в кормлении стельных животных.

В шивиртуйском цеолитовом туфе, использованном нами в кормлении нетелей, содержание клиноптилолита составило 70 %, монтмориллонита – 15 %, карбоната 10 и SiO<sub>2</sub> – 5 процентов.

Кормление нетелей осуществлялось согласно детализированных норм кормления.

Животные, получавшие 3 % цеолита к сухому веществу рациона, ежедневно потребляли меньше силоса на 0,5 кг по сравнению с животными контрольной группы. Сено и концентраты поедались ими примерно в одинаковых количествах. В результате этого питательность рационов, содержание обменной энергии и всех питательных веществ находились практически на одном уровне (табл. 1).

Таблица 1 – Среднесуточное потребление кормов и питательных веществ нетелям за период опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Сено, кг	3,91	3,88	3,89
Силос, кг	14,0	13,7	13,5
Комбикорм, кг	2,0	2,0	2,0
Цеолит, г	-	104	241
В кормах содержится:			
- кормовых единиц	6,34	6,26	6,22
- обменной энергии, МДж	69,54	68,70	68,40
- сухого вещества, кг	7,80	7,90	7,95
- сухого протеина, г	807,6	791,5	787,2
- переваримого протеина, г	543,8	540,3	556,8
- сырого жира, г	224,5	221,1	220,3
- сырой клетчатки, г	1983	1956	1446
- БЭВ, г	4376,2	4327,1	4311,0
- кальция, г	51,6	52,0	52,5
- фосфора, г	16,1	16,3	16,3
Концентрация:			
- объемной энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	8,91	8,69	8,60
- переваримого протеина на 1 корм. ед., г	85,8	86,3	89,5

Цеолитовая добавка в рационах нетелей существенно повлияла на образование летучих жирных кислот в содержимом рубца и, в конечном счете, на направленность обменных процессов в организме животных (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели процессов рубцового пищеварения у нетелей

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
pH	6,8±0,13	7,1±0,10	7,2±0,16
ЛЖК, мМоль/100 мл	7,0±0,27	8,6±0,60	8,8±0,32
Инфузории, тыс/мм <sup>2</sup>	135,0±21,58	216,8±22,96	237,7±34,53
Аммиак, мг %	11,4±0,35	9,9±0,32	9,6±0,29

В результате ферментативной деятельности микрофлоры рубца в опытных группах шло более интенсивное образование летучих жирных кислот.

Общее количество ЛЖК в рубце животных опытных групп было выше, чем в контроле на

1,62-1,80 мМоль/100 мл ( $P < 0,01$ ), что свидетельствует о более интенсивных процессах переваривания питательных веществ – кормов, а следовательно и более высоким уровнем обмена, связанным с продуктивностью.

Важным условием эффективного использования азота в преджелудках жвачных является численность и ферментативная активность микрофлоры. Количество инфузорий было больше в рубце животных II опытной группы на 102,7 тыс., а в I на 81,8 тыс. или соответственно на 76,0 и 60,6 процентов. Аналогичные результаты были

получены в исследованиях Н.А. Лариной на ремонтных телках черно-пестрой породы [5, с.25].

Известно, что конечным продуктом распада азотистым соединением корма является аммиак, образование которого связано с характером кормления. Здесь цеолит проявил себя, как адсорбент по отношению к аммиаку. В опытных группах концентрация аммиака в рубце была достоверно ниже на 153-184 мг % ( $P < 0,01$ ).

Скармливание цеолитовой добавки нетелям оказало определенное влияние на их последующую молочную продуктивность (табл. 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность первотелок (в среднем на 1 голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Удой за 100 дней лактации, кг	1121,9±60,37	1168,9±53,60	1245,1±58,80
Содержание жира в молоке, %	3,64±0,14	3,59±9,06	3,65±0,06
Содержание белка в молоке, %	2,99±0,16	2,96±0,08	3,12±0,12
Количество молока 4 %-ной жирности, кг	1020,9	1049,8	1136,1
Среднесуточный удой молока, кг	натуральной жирности	11,2	11,7
	4 %-ной жирности	10,2	10,5
			12,4
			11,3

Данные таблицы 3 показывают, что влияние цеолитовой добавки, как последствие на последующую молочную продуктивность обусловлено ее увеличением у первотелок I и II опытных групп по сравнению с контрольной соответственно в натуральном молоке на 47,0 и 123,0 кг или на 4,2 и 10,9 %, а удой 4 % молока на 28,9 и 115, или на 2,8 и 11,3 % ( $P < 0,05$ ).

Изучение химического состава молока подопытных животных было начато с первых дней их лактации (табл. 4).

Таблица 4 – Химический состав молока первотелок, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I-опытная	II-опытная
Сухое вещество	11,24	11,24	12,07
Жир	3,64	3,59	3,65
Белок	2,99	2,96	3,12
Зола	0,73	0,74	0,76
Сахар	4,35	4,31	4,40
Кальций	0,144	0,152	0,154
Фосфор	0,108	0,115	0,112

Химический состав молока не показал каких-либо изменений в содержании питательных веществ. В молоке первотелок опытных групп содержалось несколько больше кальция и фосфора.

Известно, что уровень молочной продуктивности тесно связан с воспроизводительной функцией животных – возможностью получения от каждой коровы приплода [7, с. 83].

В наших исследованиях цеолитовая добавка в рационах нетелей оказала определенное влияние на показатели воспроизводительной способности (табл. 5).

Таблица 5 – Показатели воспроизводительной способности подопытных животных

Показатель	Группа		
	конт-рольная	I-опытная	II-опытная
Стельность, гол.	18	18	18
Трудность отелов, гол.	4	2	1
Оплодотворилось, гол.:	18	18	18
- при первой случке	10	13	16
- при второй случке	5	5	-
- при третьей случке	3	-	2
Оплодотворилось от первой случки, %	55,5	76,4	88,8
Сервис-период, дней	110	105	101

Из таблицы 5 видно, что в опытной группе, где в рацион вводили 3 % цеолита от сухого вещества рациона, показатели воспроизводства были лучше. Животные второй опытной группы оплодотворились на 9 дней, I – на 5 раньше контрольных.

Все это говорит о том, что цеолит в организме животных служит источником макро- и микроэлементов, а также видимо, улучшая их усвояемость, положительно сказывается на воспроизводительных функциях.

Аналогичные результаты были получены в исследованиях Джен Сунн Дия [3, с. 20].

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что включение шивыртуина в рацион нетелей из расчета 3 % от сухого вещества оказывает положительное влияние на развитие микроорганизмов рубца, повышение уровня ЛЖК, отмечена тенденция увеличения молочной продуктивности за 100 дней лактации на 9 % и сокращение сервис-периода на 5–9 дней.

**Литература**

1. Хамируев Т. Н. Продуктивные показатели коров австрийской селекции в условиях Забайкалья // Вестник Красноярского ГАУ. 2013. № 8. С.44–48.
2. Дрянов И. В. Эффективность использования цеолитовых туфов в кормлении нетелей на сбалансированных и несбалансированных рационах: Отчет о НИР ЗабНИТИОМС. Чита, 1991. С. 16.
3. Джен Сунн Дия. Влияние различных доз природных цеолитов Лютогского месторождения на продуктивность, физиологическое состояние и воспроизводительные функции крупного рогатого скота : автореф. канд. дис. Уссурийск, 1992. С. 20.
4. Малимін Р. Е. Біокремнійорганічні пористі сорбенти в профілактиці акушерської патології у корів : автореф. дис. ... канд. вет. наук. Львов, 2000. 20 с.
5. Ларина Н. А. Эффективность использования цеолита Пегасского месторождения при выращивании высокопродуктивных коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новосибирск, 2002. 25 с.
6. Ярован Н. И. Влияние цеолитов на процессы адаптации у коров // Доклады РАСХН. 2008. № 2. С. 43–45.
7. Хамируев Т. Н. Черных В. Г., Партилхаева Т. Л. Воспроизводительная способность и молочная продуктивность первотелок австрийской селекции // Сиб. вестн. с.-х. науки. 2014. № 3. С. 80–85.

**References**

1. Khamiruev T.N. Productive performance of cows Austrian selection in the conditions of Transbaikalia / T.N. Khamiruev // Vestn. Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2013. – № 8. – P. 44-48.
2. Draynov, I. V. The effectiveness of the use of zeolitic tufts in heifers fed on balanced and unbalanced diets: Report on research ZabNITIOMS – Chita, 1991. – P.16.
3. Jen Sung Diya. Effect of different doses of natural zeolites Lyutogskogo field productivity, physiological state and Sun-productive function in cattle: Author. cand. dis. – Ussuriisk, 1992. – S. 20.
4. Malimin, RE Biokremniyorganichni porous sorbents in the prevention of obstetric pathology in cows: Author. diss. ... Cand. vet. Sciences, Lviv, 2000. 20S. (Ukr.).
5. Larina, NA The effectiveness of the use of zeolite deposits of Pegasskogo me-when growing high yielding cows: Author. cand. dis. – Novosibirsk, 2002. – P.25.
6. Yarovan, NI Influence of zeolite on the adaptation processes in cows // Reports of the RAAS. – 2008. – № 2. – S.43-45.
7. Khamiruev T. N. Reproductive ability and dairy efficiency of first calf heifers of the Austrian selection / T. N. Khamiruev, V. G. Chernykh, T. L. Partilkhaeva // Sib. messenger of agricultural science. – 2014. – No. 3. – P. 80-85.

УДК 631.811:631.82:631.86

**Дзюин Г. П., Дзюин А. Г.**

Dzyuin G. P., Dzyuin A. G.

## **ВЛИЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ НА КОЭФФИЦИЕНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КУЛЬТУРАМИ СЕВОБОРОТА**

### **THE INFLUENCE BIOLOGICAL RESOURCES ON THE COEFFICIENTS OF NUTRIENT USE BY CROPS IN CROP ROTATION**

На дерново-подзолистой почве определена степень влияния биоресурсов на коэффициенты использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений (КИУ), навоза (КИН) и почвы (КИП) культурами 8-польных севооборотов. Установлено повышение КИУ при внесении минеральных удобрений в сочетании с соломой и навозом и снижение КИН при использовании сидератов и соломы. Значения КИП были более постоянными.

**Ключевые слова:** коэффициент использования, минеральные удобрения, навоз, почва, азот, фосфор, калий.

The degree of influence of biological resources of coefficients use of nitrogen, phosphorus and potassium from mineral fertilizers, manure and soil by cultures in eight-field rotations was determined on sod-podzolic soil. An increase of coefficient use of fertilizers with entering of mineral fertilizers in combination with straw and manure, and a decline of coefficient use of manure with using green manure and straw were established. The values of the coefficient use of the soil were more persistent.

**Key words:** coefficients use, mineral fertilizers, manure, soil, nitrogen, phosphorus, potassium.

#### **Дзюин Герцен Петрович –**

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия, агрохимии и почвоведения ФГБНУ Удмуртский НИИСХ г. Ижевск  
Тел/факс: (3412) 629-698  
E-mail: ugniish@yandex.ru

#### **Dzyuin Gertsen Petrovich –**

Candidate of Agricultural Sciences, a leading researcher at the Department of Farming, Agricultural Chemistry and Soil in the Udmurt Agricultural Research Institute Izhevsk  
Phone/fax: (3412) 629-698  
E-mail: ugniish@yandex.ru

#### **Дзюин Александр Герценович –**

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела земледелия, агрохимии и почвоведения ФГБНУ Удмуртский НИИСХ г. Ижевск  
Тел/факс: (3412) 629-698  
E-mail: ugniish@yandex.ru

#### **Dzyuin Alexander Gertsenovich –**

Candidate of Agricultural Sciences, a leading researcher at the Department of Farming, Agricultural Chemistry and Soil in the Udmurt Agricultural Research Institute Izhevsk  
Phone/fax: (3412) 629-698  
E-mail: ugniish@yandex.ru

**Р**ассматриваемая работа позволяет оценить совокупное влияние ряда факторов в системе адаптивно-ландшафтного земледелия. Система направлена на оптимизацию производства, существенное уменьшение экологических рисков и издержек при получении единицы продукции, на преодоление экологического и производственного кризиса в АПК [1]. Одними из основных принципов этой системы являются научно-обоснованный севооборот [2,3], воспроизводство плодородия почвы путем применения всех видов органических [4,5], и в качестве компенсирующего источника питания минеральных удобрений [4,5, 6].

В решении проблемы воспроизводства плодородия почв важную роль имеют биоресурсы – навоз, компосты [7,8], сидераты [9], солома [10,11,12]. В современных условиях наиболее актуально использование комплекса биологических средств и приёмов адаптации земледелия.

Их эффективность изучалась во многих научных учреждениях, в том числе Удмуртском НИИСХ и Ижевской ГСХА. Но исследований с комплексным применением сидератов, соло-

мы, навоза и минеральных удобрений в местных условиях не проводилось.

Цель исследования – изучение влияния навоза, сидератов, соломы и минеральных удобрений в отдельности и в разных сочетаниях на потребление питательных веществ растениями. В задачу исследований входило: определить степень влияния биоресурсов на коэффициенты использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений, навоза и почвы культурами севооборота.

Новизной исследований является изучение эффективности разных по биологии сидеральных культур – однолетних бобово-злаковых смесей (вико-овес), зеленой массы озимой ржи, многолетних бобовых трав (клевер 1 г.п.); системное использование сидератов и соломы в севообороте; определение коэффициентов использования питательных веществ культурами при комплексном использовании биоресурсов и минеральных удобрений в севообороте.

**Объекты и методы исследований.** Опыт проводили в 2001–2008 гг. на опытном поле Удмуртского НИИСХ, расположенного на территории моренно-эрозионного типа агроландшафта [13]. В севооборотах изучали виды

пара: 1 – пар чистый; 2 – пар занятый ( вико-овес на корм); 3 – пар сидеральный в севообороте с 2-я годами клевера ( вико-овес); 4 – пар сидеральный в севообороте с 1-м годом клевера ( вико-овес); 5 – пар сидеральный ( вико-овес и озимая рожь под овес); 6 – пар сидеральный ( клевер 1 г.п.). Опыт был развернут на двух полях, введенных последовательно. Фактор А – севообороты с чередованием культур ( в таблице 1). Фактор В ( фоны): 1 – без навоза; 2 – навоз 40 т/га. Фактор С ( варианты, выборочно): 3 – N<sub>2</sub>PK; 4 – Солома озимой ржи; 6 – Солома + N<sub>2</sub>PK. Под озимую рожь применяли N75P40K60, ячмень и овёс – N60P40K40, яровую пшеницу – N60P60K60. На клевере удобрения не вносили. Повторность опыта – 4-кратная. Площадь делянок – 60 м<sup>2</sup>. Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая с агрохимическими показателями пахотного слоя: рН<sub>KCl</sub> – 5,9, Нг – 1,38-1,56, S – 12,7-14,6 мг-экв/100 г почвы, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> –

152-280, K<sub>2</sub>O – 113-116 мг/кг почвы, гумус – 2,3 %. Коэффициенты использования питательных веществ рассчитывали по методике ЦИНАО [14].

**Обсуждение результатов.** В местных условиях наиболее полное освещение результатов исследований по изучению выноса и коэффициентов использования NPK из удобрений и почвы нашло в работах Г.П. Дзюина, В.А. Зедияровой [15], и А.С. Башкова [16]. В настоящей работе мы продолжаем рассмотрение данного вопроса, используя результаты исследований с биоресурсами.

Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений (КИУ) зависели от чередования культур и уровня применения удобрений. На фоне без внесения навоза коэффициенты использования азота под разными культурами изменялись в пределах 11–38 % ( вариант 3 таблицы 1).

Таблица 1 – Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений культурами севооборота, % (среднее по двум закладкам опыта)

Культура	Фон	Без навоза			Навоз		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5	6	7	8
Озимая рожь	3. N <sub>2</sub> PK	11	14	31	21	3	-7
	4. Солома	40	-	-	40	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	16	11	60	20	8	14
Ячмень + клевер	3. N <sub>2</sub> PK	27	22	26	18	17	40
	4. Солома	40	-	-	30	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	52	33	45	38	25	24
Клевер 1 г.п.	3. N <sub>2</sub> PK	21	8	57	-5	3	0
	4. Солома	120	-	-	40	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	43	25	74	30	11	-7
Клевер 2 г.п.	3. N <sub>2</sub> PK	38	14	40	48	3	39
	4. Солома	210	-	-	180	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	71	30	110	116	44	167
Яровая пшеница + клевер	3. N <sub>2</sub> PK	32	19	26	41	19	62
	4. Солома	70	-	-	60	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	50	30	60	68	33	88
Клевер 1 г.п.	3. N <sub>2</sub> PK	12	-11	64	54	17	45
	4. Солома	170	-	-	340	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	116	28	62	116	44	243
Озимая рожь	3. N <sub>2</sub> PK	38	22	64	38	14	48
	4. Солома	20	-	-	80	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	38	33	83	55	28	88
Ячмень	3. N <sub>2</sub> PK	25	14	48	23	8	31
	4. Солома	20	-	-	40	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	23	14	43	32	22	57
Овёс	3. N <sub>2</sub> PK	16	17	40	16	22	48
	4. Солома	40	-	-	2	-	-
	6. Солома + N <sub>2</sub> PK	23	16	43	20	36	69

Примечание: В таблице знак дефис (-) означает отсутствие данных расчета.

В сочетании с соломой – с 16 до 116 %. Более высокие коэффициенты усвоения азота имели в этом варианте ячмень + клевер, яровая пшеница + клевер (50 и 52 %), клевер 2 г.п. (71 %) и

особенно клевер 1 г.п. после пшеницы (116 %). У озимой ржи он составил 16–38 %, у ячменя и овса – 23 %. Коэффициент более 100 % свидетельствует о дефиците азота, вносимого с ми-

неральными удобрениями. Усвоив питательное вещество из минеральных удобрений, растения потребляли его из других источников – продуктов распада навоза, сидератов, пожнивных остатков. В варианте с внесением соломы в чистом виде, вследствие иммобилизации азота высокоактивными микроорганизмами, КИУ азота клевером 1 и 2 г.п. повышался до 120–210 % за счет легкодоступных к этому времени продуктов разложения органического вещества – навоза, сидератов, внесенных в паровом поле. У зерновых культур он составил всего 20–40 %.

На фоне навоза с внесением минеральных удобрений потребление азота клевером 1 г.п. (3-й культурой севооборота) прекратилось (КИУ – минус 5 %). У последующих культур КИУ азота из минеральных удобрений был выше (16–54 %). К концу севооборота показатели уменьшились вследствие достатка азота в почве, ежегодно вносившегося с минеральными удобрениями. При совместном применении минеральных удобрений с соломой, амплитуда коэффициента расширилась (20–116 %), но существенного изменения по сравнению с фоном без навоза не произошло. В варианте с чистой соломой КИУ азота у клевера 1 г.п. так же возрос до 116 %, у клевера 2 г.п. был в 2 раза выше (340 %), чем на фоне без навоза. У других культур значения КИУ составили 30–80 %, а у овса – всего 2 %, что свидетельствует о достаточном количестве азота для растений.

КИУ фосфора в варианте  $N_2PK$  на фоне без внесения навоза изменялся в пределах (–11)–33 % по культурам. На избыток фосфора клевер 1 г.п. (6-я культура) реагировала полным прекращением его использования из минеральных удобрений в последствии. Солома в сочетании с минеральными удобрениями, в результате общего оживления микробиологических процессов (на 9,0–9,8 % в севооборотах 1 и 2), способствовала более активному потреблению фосфора из минеральных удобрений. Значения КИУ достигли 33 %.

На фоне навоза при наличии легкоусвояемого органического фосфора первая культура – озимая рожь, клевер 1 и 2 г.п. отличались слабым его потреблением из минеральных удобрений (3 %). Ячмень и последующие за клевером культуры активнее усваивали фосфор из минеральных удобрений (8–22 %). Солома, при совместном внесении с  $N_2PK$ , привела к ослаблению потребления растениями органического фосфора и взамен к увеличению минерального фосфора (8–44 %). Как видно, лишь малая часть фосфора минеральных удобрений усваивалась растениями, в основном он накапливался в почве.

КИУ калия был существенно выше, чем фосфора. Он в меньших размерах накапливался в почве. На фоне без навоза коэффициент усвоения изменялся в пределах 26–64 %. В варианте совместного внесения соломы и  $N_2PK$  его значения были более высокими (43–110 %). Клевер 2 г.п., выбрав весь минеральный калий, усваивал еще калий органического происхождения, в результате чего его

коэффициент достиг 110 %. На фоне навоза размах колебаний КИУ калия на минеральном фоне практически не отличался от фона без навоза – 31–62 %. Однако были исключения. Первая культура – озимая рожь, прекратив потребление минерального калия, привела к его накоплению. Прекратила потребление калия и 3-я культура – клевер 1 г.п. В то же время внесение соломы совместно с  $N_2PK$  привело к состоянию дефицитности минерального калия в почве под клеверами 2 и 1 г.п. В результате ими было использовано значительное количество калия органического происхождения. КИУ калия составил 167–243 % соответственно. Таким образом, коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений повышались при внесении их в сочетании с соломой и навозом. Яровая пшеница, клевер 1 г.п. и клевер 2 г.п. отличались повышенными показателями коэффициентов усвоения питательных веществ.

В длительном опыте А. С. Башкова [16] коэффициенты использования зависели от насыщенности севооборота минеральными удобрениями и навозом. Чем выше доза минеральных удобрений, тем ниже КИУ по азоту и калию. Усвоение фосфора не зависело от доз минеральных удобрений. Сравнивая коэффициенты ряда публикаций, автор заметил, что показатели имеют значительный разброс. По азоту в пределах 40–90 %, по фосфору – 10–30 %, по калию – 30–100 %. В наших опытах с использованием биоресурсов размах колебаний составил: по азоту – 11–116 %, по фосфору – (–11)–44 %, по калию – (–7)–243 %.

Коэффициенты использования питательных веществ из навоза (КИН) были низкими (таблица 2), что свидетельствует о достаточном количестве легко усвояемых питательных веществ в почве. Растения снабжались ими из продуктов разложения сидератов, соломы, клевера и растительных остатков. В 8-польном севообороте коэффициенты снижались до середины ротации, затем снова возрастали и стабилизировались с некоторым понижением. Такая же закономерность изменения коэффициентов наблюдалась в 4-й ротации длительного опыта. Всего за ротацию севооборотов из навоза культурами было усвоено азота – 13,6, фосфора – 10,8, калия – 45,8 %. Н. Н. Михайлов приводит [17]:

Таблица 2 – Коэффициенты использования NPK из навоза общим урожаем, %

Культура	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Оз. рожь	2,2	1,2	5,6
Ячмень + клевер	1,3	1,2	4,3
Клевер 1 г.п.	0	0	3,9
Клевер 2 г.п.	0,3	0,6	5,6
Яровая пшеница + клевер	1,9	0,9	1,9
Клевер 1 г.п.	3,0	1,5	11,6
Оз. рожь	2,1	0,6	4,1
Ячмень	1,8	2,7	5,4
Овёс	1,0	2,1	3,4
Всего	13,6	10,8	45,8

по азоту – 25, фосфору – 40 и калию – 70 %. Насыщение севооборота органическим веществом за счёт биоресурсов обеспечило культуры легкодоступными питательными веществами, что привело к снижению эффективности навоза.

Таблица 3 – Коэффициенты использования фосфора и калия из почвы культурами севооборота в зависимости от фона, %

Культура	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	Без навоза	Навоз	Среднее	Без навоза	Навоз	Среднее
Озимая рожь	8	7	7,5	38	41	38,5
Ячмень + клевер	6	5	5,5	19	19	19,0
Клевер 1 г.п.	5	3	4,0	35	26	30,5
Клевер 2 г.п.	5	5	5,0	42	41	41,5
Яровая пшеница+ клевер	4	4	4,0	13	14	13,5
Клевер 1 г.п.	6	7	6,5	50	52	51,0
Озимая рожь	6	5	5,5	38	37	37,5
Ячмень	4	4	4,0	17	20	18,5
Овёс	7	6	6,5	22	25	23,5

Коэффициенты использования питательных веществ растениями из почвы (КИП) более постоянные и меньше подвергались изменени-

ям. КИП фосфора был несколько выше у первой культуры в севообороте – озимой ржи – 7,5 %, клевера 1 г.п. (после пшеницы) и овса – 6,5 % (таблица 3). По сравнению с фосфором больше использовали культуры севооборота калий из почвы. Клевером 1 г.п. – 30,5-51,0 %, клевером 2 г.п. – 41,5 %, озимой рожью – 37,5–38,5 % и меньше яровой пшеницей и ячменем – 13,5-19,0 % в среднем. На фоне навоза заметно снижение КИП фосфора по сравнению с фоном без него и калия у клевера 1 г.п. В основном они соответствуют данным местных авторов [14,15].

#### Выводы.

1. Установлено максимальное повышение коэффициентов использования азота, фосфора и калия из минеральных удобрений в сочетании с соломой и навозом до 116, 44 и 243 % соответственно.

2. Насыщение севооборотов органическим веществом за счёт сидератов, соломы и др. обеспечивало растения культур легкодоступными питательными веществами, в результате чего коэффициенты использования питательных веществ из навоза существенно снижались.

3. Минеральные удобрения, особенно в сочетании с соломой, способствовали повышению коэффициента использования фосфора из почвы до 6–7 % против 4–5 % без удобрений, калия до 30-34 % против 28-30 %. Применение навоза в севообороте приводило к тенденции снижения коэффициента использования фосфора из почвы и повышения коэффициента использования калия по большинству культур севооборота.

#### Литература

1. Иванов Д. А., Рубцова Н. Е. Адаптивные реакции с.-х. растений на ландшафтные условия Нечерноземья. Киров : НИИСХ Северо-Востока, 2007. 356 с.
2. Боинчан Б. П. Севооборот – центральное звено в экологическом земледелии // Земледелие. 1994. № 5. С. 20–21.
3. Лебедев Н. С., Ефименко М. Д. Севооборот – важный фактор окультуривания дерново-подзолистых почв // Земледелие. 1993. № 7. С. 19–20.
4. Благовещенская З. К., Могиндович Л. С., Тришина Г. А. Земледелие без химизации // Химизация сельского хозяйства. 1990. № 11. С. 69–72.
5. Кирдин В. Ф., Саранин Е. К. Биологизация земледелия России // Земледелие. 1996. № 6. С. 2–3.
6. Минеев В. Г., Дебрецени В., Мазур Т. Биологическое земледелие и минеральные удобрения. М. : Колос, 1993. 413 с.
7. Васильев В. А., М. М. Швецов. Применение бесподстилочного навоза для удобрения. М. Колос, 1983. 174 с.
8. Дзюин А. Г., Горчев А. А., Дзюин Г. П. Влияние торфонавозного компоста на прод.-

#### References

1. Ivanov D.A., Rubcova N. E. Adaptive responses of agricultural plants on the landscape conditions of Non-chernozem belt. Kirov, 2007. 356 p.
2. Boinchan B.P. Croprotection – central part to ecological farming // Zemledelie. 1994. № 5. P. 20-21.
3. Lebedev N.S., Efimenko M.D. Croprotection – an important factor in cultivation of sod-podzolic soils // Zemledelie. 1993. № 7. P. 19-20.
4. Blagoveshchenskaya Z.K., Mogindovich L.S., Trishina G.A. Farming without chemicalization // Chemicalization of Agriculture. 1990. № 11. P. 69-72.
5. Kiridin V.F., Saranin E.K. Biologization of farming Russia // Zemledelie. 1996. № 6. P. 2-3.
6. Mineev V.G., Debretceni V., Mazur T. Biological farming and mineral fertilizers. Moscow, 1993. 413 p.
7. Vasiljev V.A., Shvetcov M.M. The use of liquid manure as fertilizer. Moscow, 1983. 174 p.
8. Dzyuin A.G., Gorchev A.A., Dzyuin G.P. Effect of peat-manure compost on the productivity of crop rotation and humus content in the

- стьсеевоб-та и содерж. гумуса в почве // Современному земледелию – адаптивные технологии : тр. науч.-практ. конф. Ижевск, 2001. С. 57–58.
9. Холзаков В. М. К вопросу биологизации и экологизации земледелия Удмуртии : материалы 20 науч.-практ. конф. / Иж ГСХА. Ижевск., 2000. С. 72–74.
  10. Комаревцева Л. Г. Процессы минерализации и гумификации соломы в почве // Эффективность удобрений и окультуривание почв Северо-Востока Нечернозёмной зоны РСФСР : тр. НИИСХ С-В. Киров, 1984. С. 154–157.
  11. Юскин А. А. Влияние соломы и доз азотных удобрений на содержание органического вещества в дерново-подзолистой почве // Аграрная наука – состояние и перспективы : тр. регион. науч.-практ. конф. Ижевск, 2001. Т. II. С. 140–142.
  12. Еськов А. И., Новиков М. Н., Мёрзлая Г. Е. Состояние и перспективы исследований по повышению плодородия почв и эффективному использованию органических удобрений // Бюллетень ВИУА. 2001. № 114. С.7–10.
  13. Дзюин Г. П., Дзюин А. Г. Модели адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Вятско-Камской ландшафтной провинции : моногр. Ижевск : Ижевская ГСХА, 2010. 279 с.
  14. Державин Л. М., Попова Р. Н., Дегтярева Н. И. Методика разработки нормативных показателей выноса и коэффициентов использования питательных веществ с.-х. культурами из мин. удобрений и почвы. М., 1982. 57 с.
  15. Дзюин Г. П., Зедиярова В. А. Вынос и коэффициенты использования питательных веществ с.-х. культурами // Вопросы повышения плодородия почв на Среднем Урале : тр. / Урал. НИИСХ. Свердловск, 1985. Т. 42. С. 83–91.
  16. Башков А. С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья: моногр. Ижевск : Ижевская ГСХА, 2013. 328 с.
  17. Михайлов Н. Н., Книпер В. П. Определение потребности растений в удобрениях. М.: Колос, 1971. 256 с.
- soil // To modern agriculture – adaptive technologies. Proceedings of the Confer. Izhevsk, 2001. P. 57-58.
9. Kholzakov V.M. To the question of biologization and ecologization farming of Udmurtia // Proceedings of the Conference of the Izhevsk State Agricultural Academy. Izhevsk, 2000. P. 72-74.
  10. Komarevtceva L.G. Processes of mineralization and humification of straw in the soil // The effectiveness of fertilizers and soil cultivation Northeast Non-chernozem zone of the RSFSR. Kirov, 1984. P. 154-157.
  11. Yuskin A.A. Influence of straw and doses of nitrogen fertilizers on the content of organic matter in the sod-podzolic soil // Agricultural science – the state and prospects: Proceedings of the Regional Conference. Vol.III. Izhevsk, 2001. P. 140-142.
  12. Esjkov A.I., Novikov M.N., Myorzlaya G.E. Status and prospects of research to improve soil fertility and efficient use of organic fertilizers // Bulletin of All-Russian Research Institute of Agricultural Chemistry. 2001. № 114. P.7-10.
  13. Dzyuin G.P., Dzyuin A.G. Models of adaptive-landscape systems of agriculture in the Vyatka-Kama landscape province: monograph. Izhevsk, 2010. 279 p.
  14. Derzhavin L.M., Popova R.N., Degtyareva N.I. Methods of development of normative parameters of removal and the coefficients use of nutrients by agricultural cultures from mineral fertilizers and soil. Moscow, 1982. 57 p.
  15. Dzyuin G.P., Zediyarova V.A. Removal and the coefficients use of nutrients by agricultural cultures // Questions to improve soil fertility in the Middle Urals. Sverdlovsk, 1985. Vol. 42. P. 83-91.
  16. Bashkov A.S. The rise of fertilizer effectiveness on sod-podzolic soils in the Middle Ural: monograph. Izhevsk, 2013. 328 p.
  17. Michajlov N.N., Kniper V.P. Determining the need plants for fertilizer. Moscow, 1971. 256 p.

УДК633.2/3:633.2.03(470.65)

**Солдатова И. Э., Солдатов Э. Д., Абаев А. А.**

Soldatova I. E., Soldatov E. D., Abaev A. A.

**ФОРМИРОВАНИЕ ЗЛАКОВО-БОБОВОГО ТРАВСТОЯ  
ПОД ДЕЙСТВИЕМ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ ВЕДЕНИЯ  
ГОРНОГО ЛУГОПАСТИБИЩНОГО ХОЗЯЙСТВА РСО-АЛАНИЯ****THE FORMATION OF CEREAL-LEGUME HERBAGE UNDER THE INFLUENCE  
OF RESOURCE-SAVING SYSTEMS OF MOUNTAIN MEADOWPASTURES AGRICULTURE  
OF NORTH OSSETIA-ALANIA**

В работе изложены результаты исследований по применению различных ресурсосберегающих систем ведения лугопастбищного хозяйства в горной зоне с применением биологически активных удобрений. Показано их влияние на формирование различных типов травостоя.

**Ключевые слова:** агроландшафты, горные лугопастбища, биологически активные препараты.

In work results of researches on application of various resource management systems of grassland management in mountain area with the use of biologically active fertilizers. It shows their impact on the formation of different types of herbage.

**Key words:** agricultural landscapes, mountain meadow pastures, biologically active preparations.

**Солдатова Ирина Эдуардовна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории горного луговодства и животноводства Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства  
с. Михайловское  
Тел.: 8-906-188-01-38  
E-mail: irasha2012@mail.ru

**Soldatova Irina Eduardovna** – candidate of biological science, head of the laboratory of mountain meadows and livestock, North Caucasian research institute of mountain and piedmont agriculture  
v. Mikhailovsky  
Tel.: 8-906-188-01-38  
E-mail: irasha2012@mail.ru

**Солдатов Эдуард Дмитриевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела рационального использования горных земель Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства  
с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 73-04-15  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Soldatov Eduard Dmitrievich** – candidate of agriculture science, head of the Department of rational use of mountain land, North Caucasian research institute of mountain and piedmont agriculture  
v. Mikhailovsky  
Tel.: 8(8672) 73-04-15  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Абаев Алан Анзорович** – доктор сельскохозяйственных наук, директор Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства  
с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 73-04-15  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Abaev Alan Anzorovich** – doctor of agricultural sciences, Director of North Caucasian research institute of mountain and piedmont agriculture  
v. Mikhailovsky  
Tel.: 8(8672) 73-04-15  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Н**а протяжении тысячелетий горные агроландшафты претерпевали изменения. К природным воздействиям, за последние десятилетия, присоединились антропогенные: бессистемное использование горных лугопастбищ, отсутствие надлежащего ухода, перегрузка пастбищ скотом, нерегулируемое использование техники. Все это приводит к почти полному уничтожению дернины, распылению ее структуры. Незащищенная почва подвергается смыву и выдуванию, часто до коренных горных пород.

Среднегодовые потери гумуса превышают 1,8–2,2 т/га. На смытых почвах усиливаются процессы выщелачивания, наблюдается снижение запасов легкоподвижных соединений

фосфора и калия, солей карбонатов, подкислительные реакции почвенного раствора [3].

Вследствие этого снижается биологическая фиксация атмосферного азота клубеньковыми бактериями и свободноживущими микроорганизмами, ежегодное поступление которых составляет, в зависимости от количества бобовых трав в фитоценозе, от 12 до 35 кг/га [5].

При отсутствии возможности применения ранее рекомендованных приемов ухода за фитоценозом при существенном расходе антропогенных ресурсов, актуальное значение приобретает совершенствование технологий поверхностного улучшения [2].

Одной из форм низкочастотных технологий в луговодстве является замена минерального азо-

та на азот биологический (симбиотическая азот-фиксация бобовых в травостое). Эта система ведения лугопастбищного хозяйства предусматривает наиболее полное использование внутрихозяйственных возобновляемых ресурсов.

Цель исследований заключается в обосновании комплекса агротехнических приемов поверхностного улучшения низкопродуктивных, деградированных горных кормовых угодий с применением низкзатратных, экологически безопасных удобрений (цеолитсодержащей агроруды, перегноя овечьего навоза и биологически активного препарата – «Экстрасол»), способствующих повышению доли бобового компонента в травостое, урожая и его кормовой ценности.

Исследования проводились (2012–2014 гг.) в Даргавской котловине, разделяющей Главный и Суганский хребты, расположенной в координатах 42°51' с.ш. и 44°26' в.д., в шестом агроклиматическом районе, характеризующимся горным рельефом, сильно пересеченным спускающимися с гор притоками реки Терек.

Агрохимические показатели почвы деградированного опытного участка составили: гумуса – 3,71 %; общего азота – 0,29 %;  $P_2O_5$  – 56,01 и  $K_2O$  – 198,52 мг/кг почвы, при  $pH_{\text{сол.}}$  – 4,3.

Для комплексной оценки многовариантных систем ведения лугопастбищного хозяйства в горной зоне нами были применены три системы: биологическая («Экстрасол» 0,1 %), минеральная (агроруда), органическая (перегной овечьего навоза) и различные их сочетания.

«Экстрасол» – микробиологический препарат, основу которого составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* Ч-13 (1 г препарата содержит не менее 6 млрд. бактериальных клеток, обладающих комплексом полезных свойств)[5]. Продукт «Экстрасола», поселяясь на корнях растений, усиливает их иммунитет и устойчивость к стрессам, таким как заморозки и засуха.

Навоз не только обогащает почву питательными веществами, но и предохраняет ее от высыхания, способствует размножению дождевых червей, усилению микробиологической деятельности, улучшает ее физические и биохимические свойства.

Ежегодное поверхностное внесение по травостое в невысоких дозах – 10 т/га перегноя овечьего навоза, эквивалентного по содержанию ранее рекомендованным дозам минеральных удобрений N45P40K20, является одним из альтернативных способов замены минеральных удобрений.

Сотрудниками СКНИИГиПСХ, была изучена агроруда, происхождения Кабардино-Сунженского хребта. Природный, экологически чистый продукт, относится к категории морских глин, образовавшихся из тонкодисперсных суспензий, отложившихся в морской среде на глубине 200–300 м[4].

Химический анализ агроруды определил в ней следующие элементы:  $SiO_2$  – 37,8 %; N –

8,82 мг/100 г сухой массы;  $P_2O_5$  – 4,92; K – 11,72; CaO – 21,21; Cd – 0,003; Ni – 2,72; Cu – 2,22; Zn – 3,94; Co – 0,93; Mo – 3,84; Mg – 2,08 мг/100 г; Fe – 321,19 мг/кг; Mn – 420,27; Pb – 5,64 мг/кг; при pH – 9,11.

Агроруда и навоз вносились однократно весной, после схода снега, до начала вегетации. «Экстрасол» – в виде 0,1 % водного раствора вносился в начале вегетации многолетних трав и в период кущения. Технологические приемы, входящие в различные системы, проводились в рекомендованном режиме соответственно культур-технического состояния угодий [1].

Установлено, что агрохимическая характеристика почвы под воздействием различных систем улучшения заметно изменилась. Плотность почвы, под действием дернового процесса снизилась с 1,32 г/см<sup>3</sup> до 1,24–1,20 г/см<sup>3</sup>, что обеспечило лучшую ее аэрацию, повысив активность почвенной микрофлоры.

Выявлено, что с изменением системы улучшения, т.е. с применением биологически активного препарата «Экстрасол», агроруды, обеспечивающей повышение концентрации макро- и микроэлементов в почве при pH 9,11, а также перегноя овечьего навоза, стабилизирующего почвенные процессы, стимулировалось нарастание клубеньков на корнях клевера лугового, увеличив их содержание с 2,7 до 21,7 кг/га.

Благодаря стабилизации влажности почвы посредством внесения агроруды и навоза, обладающих хорошими адсорбционными свойствами, целлюлозлитическая активность горно-луговой почвы увеличилась согласно последовательности применения систем улучшения с 24,3 до 47,0–58,9 %.

Выявлено, что изменения биологической активности почвы способствовали накоплению общего азота в почве с 0,29 до 0,56–0,72 %.

Анализ результатов свидетельствует о том, что совокупный запас энергии в почве в основном определяется содержанием гумуса и общего азота, тогда как на долю подвижных форм  $P_2O_5$  и  $K_2O$  приходится менее 1 % от суммы ВЭ основных питательных веществ почвы.

Установлено, что энергоемкость почвенного плодородия за период исследования при биологической системе ведения повысилась на 13 %, по сравнению с примитивной системой. При этом среднегодовые темпы прироста запаса валовой энергии составили 69,3 ГДж/га. При применении минеральной и органической систем они возросли соответственно до 133,7–247,0 ГДж/га.

При совместном внесении удобрений накопление валовой энергии в почве также увеличилось по отношению к раздельному. Так, в минерало-биологической системе, содержание ВЭ (147,7 ГДж/га), по сравнению с биологической системой увеличился на 16 %, а по сравнению с минеральной системой на 3 %, в то время как в органо-биологической системе (285 ГДж/га) эти показатели изменились по отношению к биологической системе на 43 %, а

к органической системе на 8 %; в минерало-органической (352 ГДж/га) к минеральной и органической системам на 43-21 % и минерало-органно-биологической системе (375,7 ГДж/га) соответственно на 61-48-26 %.

В примитивной системе ведения, при создании условий заповедной зоны, накопление самовозобновляющегося бобового компонента значительно повысилось, однако не превысило 5,2 % уровня, в связи с низким содержанием питательных веществ и биологической активностью почвы.

Применение биологически активного препарата «Экстрасол» (биологическая система) стимулировало прорастание семян и процентное содержание бобовых трав в фазу начала роста (первого года исследований) – 9,6 %, фазу ветвления (второго года) – 13,5 %, однако к фазе цветения (третий год) количественный состав бобовых в фитоценозе незначительно снизился, что объясняется недостатком условий питания и более мощным развитием злаковых трав.

Минеральная система определила более равномерное развитие бобовых, хотя показатели в фазе прорастания были на 2,6 % ниже, чем в биологической системе, однако к фазе цветения они достигли 13,7 %. Это объясняется способностью агроруды сохранять влагу и адсорбировать питательные вещества, постепенно передавая их в почвенный раствор.

Органическая система, обладая всеми свойствами предыдущих систем, а также повышая почвенную температуру в период разложения оказала наибольшее стимулирование развития бобовых трав во все фазы роста с 11,2 до 25,4 %.

С развитием бобового компонента, под действием различных систем ведения, более стабильно развивался и злаковый компонент. Так, на примитивном фоне с увеличением количества бобовых в 3 раза доля злаковых трав возросла с 20,2 до 30,4 %. Данный факт объясняется созданием ризосферы бобовых трав наилучших условий для прорастания злаковых и последующим их развитием. С применением же стимуляторов роста и увеличением биологической активности почвы, развитие злакового травостоя значительно повысилось, достигнув концентрации 54,2 %.

Следовательно, с увеличением доли бобового компонента, создания условий развития почвенной микрофлоры и активизации биологических процессов увеличивается доля злаковых трав, о чем свидетельствует положительная корреляционная связь  $r=0,97$ , а коэффициент детерминации указывает на положительную роль систем удобрения  $dr=0,94$ .

## Литература

1. Джибилов С. М., Гулуева Л. Р., Бестаев С. Г. Опытный образец усовершенствованного многофункционального агрегата для внесения минеральных удобрений на горных лугах и пастбищах. Владикавказ : СКНИИГПСХ, 2010. 35 с.

Установлено, что различные сочетания систем при восстановительных сукцессиях горных фитоценозов оказали наибольшее влияние по сравнению с отдельно примененными.

Наилучшими вариантами были определены минерало-органическая и минерало-органно-биологическая. Это подтверждается и показателями в динамике накопления злакового травостоя, где рост и развитие в применяемых системах превышали остальные на 54,4-55,3 %. Здесь также наблюдалась высокая корреляционная связь между повышением содержания бобового компонента в травостое и развитием злаковых трав  $r=0,97$  при коэффициенте детерминации  $dr=0,94$ .

По мере изменения видовой состава травостоя, под действием различных систем ведения, доля сорного, плохопоедаемого и ядовитого разнотравья значительно уменьшилась к концу третьего года исследований.

Следовательно, при применении различных систем поверхностного улучшения конструируется видовой состав, способный не только удовлетворять потребности животноводства, но и вести борьбу с сорной растительностью. При этом, учитывая большое разнообразие эколого-экономических условий природных кормовых угодий, различные типы возобновляющихся травостоев не должны противопоставляться друг другу, так возможно находить рациональное их сочетание применительно к конкретному стилю ведения лугопастбищного хозяйства.

Изученные системы в технологии поверхностного улучшения с учетом степени деградации кормовых угодий позволят использовать каждую из них в зависимости от направления развития скотоводства, уровня продуктивности животноводства, а также в разработке способов снижения антропогенных затрат в каждом звене и в технологии в целом.

Практическое значение различных систем ведения луговодства заключается в ускоренном восстановлении деградированных горных кормовых угодий на основе применения ресурсосберегающих технологий с применением биологически активного препарата «Экстрасол», агроруды, перегноя овечьего навоза, и перехода от использования малопродуктивной (0,89 тыс. кормовых единиц) к более продуктивным (от 3,5 до 6,8 тыс. кормовых единиц) угодьям, в зависимости от их использования (пастбищное до 3,5 тыс. и сенокосное 3,8-6,8 тыс. кормовых единиц). Это будет способствовать не только прекращению деградационных процессов, но и увеличению количества получаемой, более дешевой, животноводческой продукции.

## References

1. Djibilov S. M. Experimental model of the improved multi-function unit for applying mineral fertilizers on mountain meadows and pastures / S. M. Djibilov, L. R. Gulueva, S. G. Bestaev / – Vladikavkaz. – NCMPARL, 2010. – 35 p.

2. Кутузова А. А., Зотов А. А., Привалов К. Н. Разработать агроэкологические приемы управления восстановительными сукцессиями природных и старосеянных травостоев для повышения продуктивности сенокосов и пастбищ по зонам // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству. М., 2011. С. 6–28.
3. Солдатов Э. Д., Солдатова И. Э, Абаева Б. А. Микробиологические препараты для восстановления деградированных горных // Вестник РАСХН. 2010. № 1. С. 66–67.
4. Солдатова И. Э., Солдатов Э. Д. Методы ускоренного восстановления деградированных горных лугов и пастбищ с применением местных цеолитсодержащих агроруд. // Известия ГГАУ. Владикавказ, 2011. № 48 (1). С. 68.
5. Чеботарь В. К., Завалин А. А., Кипрушкина Е. И. Взаимодействие бактерий рода *Bacillus* с небобовыми растениями // Эффективность применения биопрепарата экстрасол. М., 2007. С. 19–53.
2. Kutuzova A. A. to Develop agro-ecological techniques management and restoration successions of natural and old seed grass stands to increase the productivity of hayfields and pastures in areas of the country / A. A. Kutuzova, A. A. Zotov, K. N. Privalov/«Program and the methodology of scientific research in meadows». – Moscow, 2011. P. 6-28.
3. Soldatov E. D. Microbiological preparations for the restoration of degraded mountain ecosystems / D. E. Soldatov, I. E. Soldatova, B. A. Abaev // Journal of agricultural Sciences. – 2010. –№. 1. P. 66-67.
4. Soldatova I. E. Methods of accelerated restoration of degraded mountain meadows and pastures with the use of local zeolite of agricultural ores. / I.E. Soldatova, E.D. Soldatov // News of GGAU. Vladikaukaz.,2011.№. 48 (1). P. 68.
5. Chebotar V. K. Interaction of bacteria of the genus *Bacillus* with nebbie plants /V.K. Chebotar, A.A. Zavalin, E.I. Kiprushkina / Efficacy of a biological product extrasol. – M. – 2007. P. 19-53.

УДК 635.21-02:663.532

**Басиев С. С., Гериева Ф. Т., Тедеева А. А.****Basiev S. S., Gerieva F. T., Tedeeva A. A.**

## КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ

### THE QUALITY OF POTATOES USED FOR INDUSTRIAL PROCESSING

Приведены результаты научно-исследовательской работы на пригодность различных сортов картофеля к промышленной переработке. Дан анализ влияния различных природно-климатических зон Северо-Кавказского региона на качественные показатели отечественных и зарубежных сортов картофеля.

The results of research work on the suitability of different varieties of potatoes for industrial processing. The analysis of the influence of different climatic zones of the North Caucasus region on quality indicators of domestic and foreign varieties of potatoes.

**Ключевые слова:** картофель, промышленная переработка, сельскохозяйственная продукция.

**Key words:** potato, industrial processing, agricultural products.

**Басиев Солтан Сосланбекович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Basiev Soltan Soslanbekovich** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Гериева Фатима Тамерлановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Gerieva Fatima Tamerlanovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Тедеева Альбина Ахурбековна** – кандидат биологических наук, зам. директора по производству Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 23-02-55  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Tedeeva Albina Ahurbekovna** – Candidate of biological Sciences, Deputy Director of production North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-02-55  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**В** последние годы на рынке появились новые потребители, выдвигающие особые требования к качеству картофеля, обусловленные технологиями изготовления конкретного вида картофелепродукта и получением максимального выхода продукции высокого качества при минимальных затратах.

В зависимости от вида переработки требования меняются. Критериями их выполнения являются качество готовой продукции, расход сырья, ресурсов и производительность труда. Качество картофеля должно соответствовать требованиям ГОСТа 26832-86 «Картофель свежий для переработки на продукты питания»:

- содержание клубней размером на 5 мм менее установленных – не более 10 % по массе.
- содержание клубней с механическими повреждениями глубиной не более 3 мм и длиной 10 мм (порезы, трещины, вмя-

тины), не более 2 %; поврежденных сельскохозяйственными вредителями и болезнями до 2 % от массы.

- не допускаются клубни, раздавленные, поврежденные грызунами, проволочками; подмороженные, запаренные с признаками «удушья»; позеленевшие, с железистой пятнистостью, мокрой, сухой, пуговичной, кольцевой гнилью, фитофторой, меланозом.

Для производства хрустящего картофеля необходимы зрелые клубни с содержанием сухих веществ не менее 17 % в период с августа по сентябрь, в остальное время года не менее 20–24 %, плотность 720 кг/м<sup>3</sup>.

Целью наших исследований было определить различия сортах картофеля в трех основных зонах (степная, предгорная и горная) возможность получения высокого урожая и его качественных показателей – содержание сухих веществ, редуцирующих сахаров, крахмала, а

также степень потемнения мякоти сырого и вареного картофеля. Использование клубней для приготовления сухого картофельного пюре, чипсов, замороженных полуфабрикатов и т.п.

Одним из важнейших показателей, как для кулинарного применения в домашних условиях, так и для переработки является потемнение мякоти сырого и вареного картофеля. Согласно принятой методике потемнение мякоти определяли через 20 мин, 3 и 24 часа после разреза на две части сырых и свежесваренных клубней. Устойчивость к потемнению оценивали по 9-ти бальной шкале, а вкус по 5-ти бальной.

Устойчивость сортов к потемнению мякоти сырых клубней имеет большое практическое значение, если учесть, что в последнее время увеличиваются объемы поставки очищенного картофеля в магазины и рестораны. Зависимость этих показателей прослеживается как от сорта, так и от времени и месяца потребления. Как отмечают эти авторы, оценка сорта по вкусу и устойчивости к потемнению мякоти сырого и вареного картофеля имеет большое практическое значение для потребителя. Потемнение мякоти в наших опытах определялось сразу после уборки по всем сортам в трех контрастных экологических зонах (табл. 1).

Таблица 1 – Потемнение мякоти вареных клубней (балл) в зависимости и от сорта и места произрастания

Сорта	Степная зона			Предгорная зона			Горная зона		
	20 мин	3 часа	24 часа	20 мин	3 часа	24 часа	20 мин	3 часа	24 часа
Волжанин	8	8	7	7	6	5	9	8	7
Жуковский ран.	8	8	7	7	7	6	9	9	8
Удача	8	7	6	7	7	6	9	8	7
Невский	8	7	6	8	8	7	9	9	7
Владикавказский	9	9	7	9	8	7	9	9	8
Предгорный	9	9	7	9	8	7	9	9	9
Романо	8	7	6	8	7	7	9	8	7
Сантэ	8	7	6	8	7	7	9	8	7
Юбилейный Осетии	8	8	7	8	8	7	9	8	7
Луговской	8	8	7	9	8	7	9	8	7

Как видно из таблицы, у всех сортов отмечена закономерность к увеличению потемнения мякоти со временем и если показатели в течение 20 минут и через 3 часа по многим сортам почти не менялись, то через 24 часа по всем сортам отмечено снижение на 1–2 балла. Наивысшие баллы получили в трех зонах сорта Владикавказский и Предгорный. Несколько уступали им Жуковский ранний, Юбилейный Осетии и Луговской. Самые низкие показатели по этим сортам картофеля получены в степной экологической зоне и несколько выше в предгорной зоне. Лучшими оказались показатели качества клубней – в горной зоне РСО – Алания.

Показатели качества в целом по сортам высокие и полученные нами результаты, связанные с переработкой клубней, мы относим к сортовым особенностям и использованию их после уборки.

Следует отметить, что климатические условия экологических зон оказали существенное влияние на такой показатель, как потемнение мякоти, и чем умереннее параметры внешних условий, тем выше баллы, полученные различными сортами.

Вкус вареного картофеля определяли методом органолептической оценки через 5–10 минут после варки и очистки от кожуры. По пятибалльной шкале хороший вкус оценивали в 4 балла и выше. По этому показателю соответ-

ствовало из 10 изучаемых сортов 9, исключение составил сорт Волжанин который был оценен в 3,7 баллов.

В процессе хранения качество вкуса вареного клубня несколько снижается, и в декабре сорта Волжанин, Удача и Романо получили балл ниже 4-х. В феврале из всех сортов, выращенных в степной зоне, только два оценены в пределах 4-х баллов (Предгорный – 4,2 и Юбилейный Осетии – 4,0).

Клубни различных сортов, выращенных в предгорной зоне, по вкусовым качествам несколько уступали клубням, полученным в степной зоне. Из них только семь сортов были оценены на 4 балла (Жуковский ранний, Невский, Владикавказский, Предгорный, Сантэ, Юбилейная Осетии, Луговской). Три сорта (Волжанин, Удача, Романо) имели более низкую оценку.

Клубни, выращенные в горной зоне, были оценены выше, чем в степной и предгорной зонах, и только сорт Волжанин снизил вкусовые качества до 3,8 баллов в феврале месяце. Остальные сорта имели довольно высокие показатели, (более 4-х баллов). Очевидно, что влияние на эти показатели оказали почвенно-климатические условия.

Полученные результаты показали, что по трем зонам различные сорта картофеля снижают содержание редуцирующих сахаров и повышают по большинству сортов качество

хрустящего картофеля на 1-2 балла. В степной зоне все сорта накапливали больше редуцирующих сахаров, чем в предгорной зоне, а в горной они были в минимуме. В степной зоне только сорта Жуковский ранний, Владикавказский и Предгорный дали продукцию выше 7 баллов. По остальным сортам качество было ниже. Редуцирующих сахаров меньше накапливали все сорта в горной зоне (кроме сорта Волжанин, который имел их около 0,30 %). Показатель накопления редуциру-

ющих сахаров всегда отрицательно влияет на показатели кулинарных качеств клубней картофеля.

Качество хрустящего картофеля в целом по всем сортам было нормальным в степной зоне, только сорта Жуковский ранний. Владикавказский и Предгорный получили 7,0; 7,1; 7,2 балла в среднем за годы исследований. В предгорной зоне кроме сорта Волжанин, который получил 6,8 баллов, а остальные сорта дали хорошие результаты (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание редуцирующих сахаров ( %) в клубнях и качество (по цвету) хрустящего картофеля (балл), в зависимости от экологического места выращивания

Сорта	После уборки в сентябре					
	степная зона		предгорная зона		горная зона	
	1	II	I	II	I	II
Волжанин	0,41	6,4	0,37	6,8	0,30	7,3
Жуковский ран.	0,30	7,0	0,25	7,4	0,20	8,6
Удача	0,34	6,2	0,28	7,5	0,18	8,8
Невский	0,29	6,8	0,26	7,0	0,20	8,2
Владикавказский	0,28	7,1	0,21	7,9	0,19	8,9
Предгорный	0,24	7,2	0,20	7,7	0,19	8,7
Романо	0,36	6,6	0,30	7,4	0,20	8,3
Сантэ	0,31	6,1	0,28	7,5	0,20	8,4
Юбилейный Осетии	0,33	6,7	0,27	7,8	0,21	8,2
Луговской	0,35	6,5	0,30	7,4	0,20	8,4

Примечание: – содержание редуцирующих сахаров, ( %\$ II – качество (по цвету) хрустящего картофеля, (балл).

В горной зоне клубни сортов Владикавказский, Удача, Предгорный и Жуковский ранний получили 8,9; 8,8; 8,7; 8,6, баллов; у остальных сортов показатели качества были несколько ниже, но превышали 8 баллов; только сорт Волжанин показал – 7,3 балла.

Наши исследования свидетельствуют, что выход продукции при переработке одной тонны клубней разных сортов значительно отличается.

Самый высокий выход готовой продукции по зонам и сортам составил в горной зоне, затем из клубней полученных в предгорной и степной зонах.

Наивысший выход хрустящего картофеля был получен по сортам Владикавказский и Предгорный (по 400 кг/т), а расход клубней на производство одной тонны хрустящего картофеля по этим сортам составил 2,5 тонны (табл. 3).

Таблица 3 – Выход продукции при переработке картофеля (кг/т)

Сорта	Вид продукта									
	хрустящий картофель		картофель фри		пюре		сушеный картофель		крахмал	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Горная зона										
Волжанин	330	3,03	430	2,33	150	6,67	200	5,00	120	8,34
Жуковский ранний	360	2,78	490	2,04	180	5,56	230	4,35	115	8,70
Удача	360	2,78	490	2,04	180	5,56	230	4,35	122	8,20
Невский	380	2,63	490	2,04	180	5,56	240	4,17	121	8,26
Владикавказский	400	2,50	510	1,96	200	5,00	250	4,00	148	6,76
Предгорный	400	2,50	510	1,96	200	5,00	250	4,00	154	6,50
Романо	380	2,63	490	2,04	180	5,56	240	4,17	135	7,41
Сантэ	380	2,63	490	2,04	180	5,56	240	4,17	135	7,41
Юбилейный Осетии	380	2,63	490	2,04	180	5,56	240	4,17	116	8,62

Продолжение

Сорта	Вид продукта									
	хрустящий картофель		картофель фри		пюре		сушеный картофель		крахмал	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Луговской	380	2,63	490	2,04	180	5,56	240	4,17	120	8,34
Предгорная зона										
Волжанин	240	4,17	420	2,38	150	6,67	190	5,26	116	8,62
Жуковский ран.	295	3,39	480	2,08	180	5,56	230	4,35	104	9,62
Удача	300	3,34	480	2,08	180	5,56	230	4,35	115	8,70
Невский	310	3,23	490	2,04	180	5,56	240	4,17	117	8,55
Владикавказский	350	2,86	505	1,98	200	5,00	260	3,85	150	6,67
Предгорный	350	2,86	505	1,98	200	5,00	260	3,85	155	6,45
Романо	280	3,57	460	2,18	170	5,89	250	4,00	131	7,63
Сантэ	280	3,57	460	2,18	170	5,89	250	4,00	131	7,63
Юбилейный Осетии	290	3,45	470	2,13	175	5,71	245	4,08	119	8,40
Луговской	290	3,45	470	2,13	175	5,71	245	4,08	120	8,34
Степная зона										
Волжанин	230	4,35	400	2,50	140	7,15	190	5,27	129	7,76
Жуковский ранний	290	3,45	460	2,18	170	5,90	220	4,55	122	8,20
Удача	290	3,45	460	2,18	170	5,90	220	4,55	122	8,20
Невский	300	3,34	480	2,09	170	5,90	230	4,35	120	8,34
Владикавказский	340	2,94	500	2,00	190	5,27	250	4,00	150	6,67
Предгорный	340	2,94	500	2,00	190	5,27	250	4,00	159	6,29
Романо	270	3,70	455	2,20	165	6,06	240	4,17	137	7,30
Сантэ	270	2,70	455	2,20	165	6,06	240	4,17	136	7,35
Юбилейный Осетии	280	3,57	460	2,18	160	6,25	235	4,26	128	7,81
Луговской	280	3,57	460	2,18	160	6,25	235	4,26	130	7,70

Примечание: 1 – полезный выход, кг/т; 2 – расход картофеля на производство 1 тонны готовой продукции, т.

В предгорной зоне эти показатели по тем же сортам составили – 350 кг/т и 2,86 т, а в степной – 340 кг/т и 2,94 т. По остальным показателям при получении из клубней картофеля фри, пюре и крахмала такая же тенденция сохранилась по сортам Владикавказский и Предгорный.

По всем сортам наибольший расход клубней был отмечен при получении сухого пюре от 5 до 7 тонн. При получении хрустящего картофеля низкие показатели при переработке были получены по сорту Волжанин – на 70 кг меньше, чем по сортам Владикавказский и Предгорный. Расход клубней и выход продукции по всем сортам в степной зоне были самыми низкими, кроме крахмала по сравнению с двумя другими зонами.

Выводы.

1. Установлено, что в степной зоне содержание сухого вещества и крахмала у всех исследуемых сортов было выше. Минимальное исходное количество редуцирующих сахаров характерно для сорта Предгорный 0,20 мг % в горной зоне. К концу хранения этот показатель

составил 0,45 мг %. Общее содержание редуцирующих сахаров к концу хранения повышалось.

Определена закономерность увеличения потемнения мякоти по всем сортам. В течение суток этот показатель имеет тенденцию к снижению на 1–2 балла в зависимости от сорта и зоны возделывания картофеля. Высокой оценкой по вкусовым качествам отмечены сорта Жуковский ранний, Невский, Владикавказский, Предгорный, Сантэ, Юбилейный Осетии, Луговской.

Наибольший выход качественной продукции по всем сортам отмечен в горной зоне. Максимальный выход хрустящего картофеля был получен по сортам Владикавказский и Предгорный – по 400 кг/т, а расход клубней на производство одной тонны хрустящего картофеля по этим сортам составил 2,5 тонны. В предгорной зоне эти показатели по тем же сортам составили 350 кг/т и 2,86 т, а в степной – 340 кг/т и 2,94 т. Лучшие результаты при получении из клубней картофеля таких продуктов, как фри, пюре и крахмал показали сорта Владикавказский и Предгорный.

**Литература**

1. Анисимов Б. А. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля. М., 2000. 3–125.
2. О концепции развития оригинального, элитного и репродукционного семеноводства картофеля в России / Е. М. Симаков, Б. А. Анисимов, А. В. Коршунов, М. Л. Дуркин // Картофель и овощи. 2005. № 2. С. 2–5.
3. Продуктивность картофеля в зависимости от сорта, удобрений и срока посадки / Б. А. Писарев, Л. Н. Коновалова, А. И. Кисилев, С. С. Басиев // Картофель и Овощи. 1993. № 4. С. 21.
4. Басиев С. С., Гериева Ф. Т., Козаева Д. П. Влияние сроков посадки на продуктивность и качество клубней картофеля // Известия Горского ГАУ. Владикавказ. 2013. Т. 50, № 2. С. 26–31.
5. Влияние уровня минерального питания на продуктивность и качество картофеля / С. С. Басиев, М. Дз. Газдаров, Ф. Т. Гериева, В. Б. Цугкиева, Д. П. Козаева // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ. 2013. Т. 50, ч. 1. С. 57–63.

**References**

1. Anisimov B. A. Varietal resources and best practices of seed potatoes. – M., 2000. – 3–125.
2. Simakov E. M., Anisimov B. A., Korshunov A. V., Durkin M. L. On the concept of development of original, elite and reproduction of seed potato in Russia // Potatoes and vegetables. 2005. № 2. P. 2–5
3. Pisarev B. A., Konovalova L. N., Kiselev A. I., Basiev S. S. The productivity of potato depending on the variety, fertilizer and planting time // Potatoes and vegetables. № 4. 1993. P. 21.
4. Basiev S. S. Gerieva F. T., Kozhaeva D. P. Effect of planting dates on efficiency and quality of potato tubers // News Gorsky State Agrarian University. – Vladikavkaz. 2013. T. 50. № 2. P. 26–31.
5. Basiev S. S., Gazdarov M. Dz., Gerieva F. T., Tsugkueva V. B., Kozhaeva D. P. Influence of mineral nutrition level on productivity and quality of potatoes // News Gorsky State Agrarian University. Vladikavkaz. 2013. T. 50. Part 1. P. 57–63.

УДК: 633.111»321»:631.559(571.1)

Бойко Н. И., Пискарев В. В., Тимофеев А. А.

Bojko N. I., Piskarev V. V., Timofeev A. A.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ В КОНТРАСТНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

### FEATURES OF FORMATION OF SOFT SPRING WHEAT YIELDS IN THE CONTRASTING WEATHER CONDITIONS OF FOREST-STEPPE OB REGION

Представлены результаты изучения 139 сортообразцов пшеницы мягкой яровой, селекции различных научно-исследовательских и селекционных учреждений, расположенных в различных климатических зонах, в контрастные годы (2011 близкий к среднемноголетним значениям (ГТК=1,22; среднемноголетнее значение = 1,20), 2012 острая засуха, повышенные температуры (ГТК=0,59), 2013 избыточное увлажнение, недостаток тепла (ГТК=2,86)). Посев проводили в оптимальные сроки, принятые для лесостепи Приобья Новосибирской области, вручную в 2-х кратной повторности. Предшественник – чистый пар. Математическую обработку результатов проводили по Б. А. Доспехову.

Цель – изучение особенностей формирования урожайности сортообразцов пшеницы мягкой яровой различных групп спелости, и ее зависимость от выраженности структурных элементов продуктивности.

Достоверное превышение среднего значения урожайности отмечено лишь у сортов среднеспелой группы: Баганская 95 (233,1), Новосибирская 18 (230,8), Новосибирская 67 (234,0), Омская 29 (231,6), Омская 33 (256,1 г/м<sup>2</sup>). Среднее значение по группе 174,3 г/м<sup>2</sup>; НСР<sub>0,05</sub>=56,1 г/м<sup>2</sup>.

Коэффициент вариации урожайности у большей части сортов характеризовался значительной изменчивостью (Cv=39,7–60,5 %), лишь у сорта Тулайковская 10 средней изменчивостью (Cv=15,8 %).

По сортам среднеранней, ранней и среднеспелой групп спелости при умеренных условиях отмечена средняя зависимость урожайности от длины стебля (r=0,54 и r=0,36), массы зерна растения (r=0,44 и r=0,39) и числа зерен растения (r=0,39 и r=0,31); по среднепоздней группе отмечена достоверная средняя зависимость урожайности от массы зерна растения (r=0,40).

В засушливый год по всем группам спелости увеличивается влияние на урожайность массы 1000 зерен (r=0,46–0,56), числа продуктивных стеблей (r=0,45–0,57), массы зерна колоса (r=0,34–0,56). В год с избыточным увлажнением становится высокой связь урожайности с массой зерна растения (r=0,73) и массой зерна колоса (r=0,80) (по среднеранней и ранней группам); по среднепоздней группе с массой 1000 зерен (r=0,76). На фоне низких температур в период кущения по среднеранней, ранней и среднеспелой группам становится достоверной средней зависимость урожайности от числа колосков в колосе (r=0,36–0,49) и числа зерен колоска (r=0,31–0,37).

**Ключевые слова:** сорт, Пшеница мягкая яровая, Группа спелости, Урожайность, Структурные элементы продуктивности.

Presents the results of the study of 139 samples of soft spring wheat, breeding of different of research and breeding institutions in contrasting years (2011 multiyear averages values (HTC – 1,22; The average value – 1,20), 2012 acute drought, elevated temperatures (HTC – 0,59), excess moistening in 2013, inadequate warmth (HTC – 2,86)). Sowing was carried out in optimal time, taken to forest-steppe Ob Novosibirsk region, by hand in the two-fold repetition. The predecessor is fallow. The mathematical treatment of the results was carried out by B. A. Dosphehov.

The purpose is to study the features formation of productivity of wheat variety samples soft spring of different terms of ripening and its dependence from expressing of the structural elements of the productivity.

Significant excess of the average value productivity was noted only in the group of average-ripe cultivar: Baganskaya 95 (233,1), Novosibirskaya 18 (230,8), Novosibirskaya 67 (234,0), Omskaya 29 (231,6), Omskaya 33 (256,1 g/m<sup>2</sup>). The mean value for the group 174 g/m<sup>2</sup>; LSD<sub>0,05</sub>=56,1 g/m<sup>2</sup>.

The coefficient of variation for the majority of cultivars (Cv = 39,7–60,5 %), was characterized by significant variability, and average for cultivar Tulaykovskaya 10 (CV = 15,8 %).

Cultivars middle-maturation, early and average maturation groups noted the average crop of dependence of the length of the stem under moderate conditions (r = 0,54 and r = 0,36), the mass of grain plants (r = 0,44 and r = 0,39) and the number of grains plants (r = 0,39 and r = 0,31); by average the late group showed the highest average crop of the dependence of on the mass of grain plants (r = 0,40).

Influence of the weight of 1000 grains (r = 0,46–0,56), the number of productive stems (r = 0,45–0,57), the mass of grains of ear (r = 0,34–0,56) on productivity increases in a dry year for all groups of maturity. Correlation between high yield and mass of grain plants (r = 0,73) and the mass of grains of ear (r = 0,80) observes in a year with abundant moisture (by earliest and average earlier the groups maturity); on average the late group maturity with weight of 1000 grains (r = 0,76). Against the background of low temperatures in the period of tillering by earlier average, earliest and average ripe the groups becomes reliable and the average yield dependence of on the number of spikelets per spike (r = 0,36–0,49) and number of grains of spikelet (r = 0,31–0,37).

**Key words:** cultivar, Soft spring wheat, Group of maturity, Productivity, Structural elements of productivity.

**Бойко Наталья Ивановна –**

младший научный сотрудник лаборатории генофонда растений  
Сибирский научно-исследовательский институт  
растениеводства и селекции  
г. Новосибирск  
Тел.: +7 (383) 348-08-39  
E-mail: n.bojko@mail.ru

**Bojko Natalja Ivanovna –**

Junior Research of the Laboratory of the gene pool  
of plants  
Federal State Budget Scientific Institution Siberian  
Research Institute of Plant Production and Breeding  
Novosibirsk  
Tel.: +7 (383) 348-08-39  
E-mail: n.bojko@mail.ru

**Пискарев Вячеслав Васильевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией генофонда растений Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции г. Новосибирск  
Тел.: +7 (383) 348-14-26  
E-mail: piskaryov\_v@mail.ru

**Тимофеев Анатолий Андреевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории генофонда растений Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции г. Новосибирск  
Тел.: +7 (383) 348-08-39

**Piskarev Vyacheslav Vasilevith** – Candidate of Agricultural Science, Head of the Laboratory of the gene pool of plants Federal State Budget Scientific Institution Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding Novosibirsk  
Tel.: +7 (383) 348-14-26  
E-mail: piskaryov\_v@mail.ru

**Timofeev Anatolij Andreevith** – Candidate of Agricultural Science, Senior Researcher of the Laboratory of the gene pool of plants Federal State Budget Scientific Institution Siberian Research Institute of Plant Production and Breeding Novosibirsk  
Tel.: +7 (383) 348-08-39

**О**дним из путей увеличения производства высококачественного зерна является наиболее полное использование потенциала культурных зерновых растений, селекционное улучшение и создание новых сортов, приспособленных к местным условиям. Исходя из требований времени, сегодня важно не просто создание новых сортов, а получение высоко адаптивных, экологически пластичных сортов, гибридов и гибридных популяций, устойчивых к болезням для формирования экологической биосистемы, обеспечивающей при этом, стабильное получение разнообразной продукции на территории Западной Сибири.

В современных условиях наибольшую перспективу имеют сорта, формирующие стабильную продуктивность при различных сценариях складывающихся неблагоприятных погодных условий. В то же время они должны показать высокий потенциал продуктивности при отсутствии стрессовых факторов. Зона возделывания сорта и современные технологии определяют перечень признаков, по которым необходима селекционная работа [1, 2].

Часто продуктивность растения характеризует урожайность сорта в целом. На продуктивность сортов в зонах рискованного земледелия значительное влияние оказывают условия выращивания. К компонентам продуктивности наиболее применима модель количественного признака, в основе которой лежит переопределение генотипических формул при смене лимитирующих факторов внешней среды [3].

Урожайность по своей сути интегральный признак, в основе которого лежат многочисленные коррелятивные связи между целым комплексом биологически соподчиненных признаков [4,5]. Это обстоятельство приводит к большой модификационной изменчивости урожайности, снижающей эффективность прямого отбора, поэтому анализ коррелятивных взаимосвязей имеет важное значение для практической селекции. Во-первых, уровень взаимосвязи влияет на эффективность косвенного отбора, который незаменим на начальных этапах селекционного процесса. Во-вторых, направление и уровень корреляций определяют

необходимость отбора по комплексу признаков [6].

Цель – изучить особенности формирования урожайности сортообразцов пшеницы мягкой яровой различных сроков созревания в различные по влаго- и теплообеспеченности годы, и её зависимость от выраженности структурных элементов продуктивности.

#### **Материалы и методы исследований**

В опыт включены 139 коллекционных сортообразцов пшеницы мягкой яровой, селекции различных научно-исследовательских и селекционных учреждений. Сортообразцы сгруппированы по срокам созревания. Посев проводили в 2011 году – 14 мая, 2012 году – 12 мая, 2013 году – 20 мая вручную в 2-х кратной повторности по 2 рядка в повторности длиной 1 метр погонный. Предшественник – чистый пар. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения и уход за посевами. В фазу восковой спелости растения убирали в снопы и высушивали, после чего проводили структурный анализ, где учитывали элементы продуктивности растения. Математическую обработку результатов проводили по Б. А. Доспехову [7].

Экспериментальная часть работ проводили в лесостепи Приобья на опытном участке лаборатории генофонда растений СибНИИРС. Опытное поле расположено в Новосибирском районе Новосибирской области на левом берегу реки Обь, в приобском районе черноземов.

Климатические условия резко континентальные, характеризуются морозной зимой и коротким жарким летом. Отмечается резкое колебание суточных температур в период вегетации. Сумма активных температур в среднем по годам составляет 1890 °С. Лимитирующим фактором произрастания яровой пшеницы в зоне является влага [8]. Среднемесячные значения температуры составляют: май – 10,9, июнь – 16,9, июль – 19,4, август – 16,2, сентябрь – 10,0 °С. Среднемесячные суммы осадков в месяц составляют: май – 37,0, июнь – 55,0, июль – 61,0 август – 67,0, сентябрь – 43,0 мм. ГТК по Г. Т. Селянинову = 1,20.

В 2011 году среднесуточная температура воздуха, по данным метеорологической станции п. Огурцово, в мае превышала среднемесячные значения на 1,0°С, в июне на 3,2°С, тогда как в

июле (-2,3 °С) и августе (-0,8 °С) наблюдался дефицит тепла. Количество осадков в мае выпало 78 %, в июне – 65 %, в июле – 72 %, в августе – 74 % от нормы. ГТК по Г. Т. Селянину = 1,22.

В 2012 году в мае температура превысила среднемноголетнее значение на 0,4 °С, в июне – 4,3 °С, июле – 3,1 °С, августе – 0,9 °С. Количество осадков выпало в мае – 34,6 %, июне – 34,6 %, июле – 6,1 %, августе – 100,3 % от нормы. ГТК по Г. Т. Селянину = 0,59.

В 2013 году в мае температура была ниже среднемноголетнего значения на 2,3 °С, в июне – 2,2 °С, июле – 0,2 °С, тогда как в августе среднемесячная температура составила 17,6 °С, что на 1,4 °С выше среднемноголетнего значения. Количество осадков выпало в мае – 207,6 %, июне – 68,9 %, июле – 123,4 %, августе – 246,9 % от среднемноголетнего значения. ГТК по Г. Т. Селянину = 2,86.

### Результаты исследований

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа данных урожайности сортообразцов пшеницы мягкой яровой среднеранней и ранней групп ( $F_{\phi}=1,94 > F_{\tau}=1,62$ , при  $P<0,05$ ), среднеспелой группы ( $F_{\phi}=2,09 > F_{\tau}=1,28$ , при  $P<0,05$ ) и среднепоздней группы спелости ( $F_{\phi}=2,33 > F_{\tau}=2,21$ , при  $P<0,05$ ), выявлена достоверность вариантов, отражающих изменчивость, вызванную генотипами изученных сортообразцов.

В таблице 1. представлены сорта пшеницы мягкой яровой, выделившиеся по урожайности за 2011–2013 годы изучения, а также сорта, принятые за стандарты в Государственном сортоиспытании для каждой группы спелости. В 2011 году достоверное превышение среднего значения по среднеранней и ранней группам спелости ( $HCP_{0,05}=90,7$ ) отмечено у сортов Новосибирская 31 (326,6 г/м<sup>2</sup>) и Памяти Вавенкова (304,0 г/м<sup>2</sup>); по среднеспелой группе ( $HCP_{0,05}=93,4$ ) у сортов Омская 29 (341,2 г/м<sup>2</sup>) и Омская 33 (301,6 г/м<sup>2</sup>), а у сортов среднепоздней группы спелости достоверного превышения среднего значения не отмечено. В 2012 году достоверное ( $HCP_{0,05}=32,7$ ) превышение среднего значения по группе отмечено лишь у сортов среднепоздней группы спелости Тулайковская 10 (188,6 г/м<sup>2</sup>), Тулайковская золотистая (183,6 г/м<sup>2</sup>) и Шортандинская 95 (171,2 г/м<sup>2</sup>). В 2013 году все представленные в таблице 1 сорта, формировали урожайность на уровне среднего значения по группе спелости. В целом за 3 года по среднеранней, ранней и среднепоздней группам спелости достоверного превышения среднего значения не отмечено, при этом пять сортов среднеспелой группы (Баганская 95, Новосибирская 18, Новосибирская 67, Омская 29, Омская 33) достоверно превышали среднее значение ( $HCP_{0,05}=56,1$ ).

Таблица 1 – Урожайность сортов пшеницы мягкой яровой среднеранней, ранней, среднеспелой и среднепоздней группы спелости, г/м<sup>2</sup>

Сорт	2011	2012	2013	$\bar{X}$	Cv, %
Сортообразцы среднеранней, ранней групп спелости					
Новосибирская 31	326,6*	93,9	274,0	231,5	53,2
Памяти Вавенкова	304,0*	90,3	276,0	223,4	48,5
Ленинградская 97	214,2	104,8	317,9	212,3	53,5
Черемшанка	184,8	107,8	350,7	214,4	55,3
Новосибирская 15, st	204,4	94,8	173,4	157,5	39,7
Новосибирская 29, st	119,8	78,9	198,4	132,4	46,5
$\bar{X}$ по группе спелости	179,8	91,6	249,9	173,8	-
$HCP_{0,05}$	90,7	35,3	155,0	59,4	-
Сортообразцы среднеспелой группы					
Баганская 95	280,9	132,3	286,1	233,1*	44,5
Новосибирская 18	276,8	92,9	322,7	230,8*	47,8
Новосибирская 67	277,4	109,6	315,0	234,0*	42,5
Омская 29	341,2*	75,5	277,9	231,6*	60,5
Омская 33, st	301,6*	106,2	360,6	256,1*	59,7
Новосибирская 44, st	205,7	68,6	261,4	178,6	50,3
$\bar{X}$ по группе спелости	193,0	100,5	229,5	174,3	-
$HCP_{0,05}$	93,4	41,9	135,2	56,1	-
Сортообразцы среднепоздней группы спелости					
Сибирская 16	272,5	116,2	336,3	241,7	42,5
Тулайковская 10	253,4	188,6*	203,7	215,2	15,8
Тулайковская золотистая	234,5	183,6*	266,7	228,2	24,1
Шортандинская 95	227,7	171,2*	307,2	235,4	32,8
Омская 24, st	252,6	141,0	200,5	198,0	29,6

Продолжение

Сорт	2011	2012	2013	$\bar{X}$	Cv, %
Сибирская 12, st	136,2	91,6	290,5	172,8	56,0
$\bar{X}$ по группе спелости	217,2	124,9	260,1	200,7	-
HCP <sub>0,05</sub>	91,1	32,7	125,8	49,8	-

Наиболее распространенные сорта в сибирском регионе (они же сорта стандарты в группе спелости), включенные в опыт, формировали урожайность: среднеранняя и ранняя группы спелости Новосибирская 29 – 132,4, Новосибирская 15 – 157,5; среднеспелая группа Омская 33 – 256,1 и Новосибирская 44 – 178,6 г/м<sup>2</sup>; среднепоздняя группа спелости Омская 24 – 198,0 и Сибирская 12 – 172,8 г/м<sup>2</sup>. Следует отметить, что лишь сорт Омская 33 (стандарт в среднеспелой группе) превысил среднее значение по своей группе спелости, тогда как другие сорта стандарты характеризовались урожайностью не значительно выше среднего значения по группе (Новосибирская 44) или не значительно ниже.

Урожайность у большинства изученных сортов, характеризовалась значительной изменчивостью (Cv=24,1–60,5 %), что свидетельствует о высокой зависимости признака от погодных условий, складывающихся в годы изучения сортов. Урожайность сорта Тулайковская 10 характеризовалась средней изменчивостью (Cv=15,8 %) в годы исследования, что говорит об относительной стабильности в проявлении признака у сорта, как в засушливый 2012 год, так и год с избыточным увлажнением (2013 г.).

В таблице 2. представлены результаты корреляционного анализа зависимости урожайности от выраженности хозяйственно ценных количественных признаков у сортообразцов пшеницы мягкой яровой объединенных по группам спелости.

В благоприятных условиях вегетации (2011 г.) взаимосвязь признаков с урожайностью значительно ослабевает и часто становится несущественной. Так по сортообразцам среднеранней, ранней и среднеспелой групп спелости отмечена средняя зависимость урожайности от выраженности всего 3 признаков – длина стебля ( $r=0,54$  и  $r=0,36$ ), масса зерна растения ( $r=0,44$  и  $r=0,39$ ) и число зерен растения ( $r=0,39$  и  $r=0,31$ ), остальные признаки вносили меньший вклад в формирование урожайности ( $r=-0,08...0,29$ ;  $r=0,07...0,22$ ), соответственно по среднеранней, ранней и среднеспелой группам. Тогда как по сортообразцам среднепоздней группы спелости отмечена достоверная средняя зависимость урожайности от выраженности всего 1 признака – масса зерна растения ( $r=0,40$ ), остальные признаки вносили меньший вклад в формирование урожайности ( $r=-0,18...0,32$ ), при этом корреляционные зависимости были не достоверные.

В острозасушливый 2012 год по всем группам спелости картина резко меняется, становится значительным, средним вклад в формирование урожайности сортов массы 1000

зерен ( $r=0,46...0,56$ ), числа продуктивных стеблей ( $r=0,45...0,57$ ), массы зерна колоса ( $r=0,34...0,56$ ). У сортообразцов среднеспелой группы выявлена достоверная средняя зависимость урожайности от числа зерен колоса ( $r=0,31$ ), сортообразцов среднепоздней группы от длины стебля ( $r=0,44$ ) и числа зерен растения ( $r=0,68$ ). При этом корреляционная зависимость урожайности от продуктивности растения становится выше ( $r=0,75$ ) (для среднеспелой группы), числа продуктивных стеблей ( $r=0,72$ ) и массы зерна растения ( $r=0,82$ ) (для среднепоздней группы).

Следовательно, в засушливых условиях различия в урожайности сортообразцов определяются уровнем развития небольшого числа одних и тех же признаков (по среднеранней и ранней группе) и уровнем развития 2-х основных признаков (масса зерна растения и числа продуктивных стеблей) (для среднепоздней группы), а в благоприятных условиях – индивидуальным для большинства генотипов сочетанием различных компонентов урожайности.

Следует также отметить, что по среднеранней и ранней группе в год с избыточным увлажнением (2013) увеличивается влияние на урожайность следующих признаков: массы зерна растения ( $r=0,73$ ) и массы зерна колоса ( $r=0,80$ ). По среднепоздней группе увеличивается влияние массы 1000 зерен ( $r=0,76$ ) при сохранении высокой зависимости урожайности от массы зерна растения ( $r=0,77$ ), как в 2012 г., и снижении коэффициента корреляции между урожайностью и числом продуктивных стеблей до среднего не достоверного ( $r=0,35$ ). Кроме того, в условиях сильного увлажнения 2013 года на фоне низких температур в период кущения увеличивается до средней достоверной зависимости урожайности от числа колосков в колосе ( $r=0,49$ ,  $r=0,36$ ) и числа зерен колоска ( $r=0,37$ ,  $r=0,31$ ) (соответственно по среднеранней, ранней и среднеспелой группам).

Мы предполагаем, что в условиях избыточного увлажнения растения полностью реализовали свой генетический потенциал по числу колосков в колосе, что привело к широкому варьированию признака у изученных сортообразцов среднеранней, ранней и среднеспелой групп спелости. В условиях избыточного увлажнения (2013 г.), как и в благоприятных условиях (2011 г.) сортообразцы среднепоздней группы спелости не значительно различались по числу продуктивных стеблей, что отразилось на зависимости урожайности от данного признака. При этом в условиях избыточного увлажнения при недостатке тепла могло произойти стекание зерна, или не достаточный его налив, что также отразилось на зависимости урожайности от крупности зерна.

Таблица 2 – Корреляционный анализ зависимости урожайности от выраженности хозяйственно ценных количественных признаков, пшеницы мягкой яровой, п. Краснообск.

Признаки, коррелирующие с урожайностью	2011	t факт	2012	t факт	2013	t факт
Среднеранняя, ранняя группы спелости						
Длина стебля	0,54	4,99***	0,41	3,46**	0,62	6,19***
Число колосков в колосе	0,29	2,35*	0,08	0,58	0,49	4,37***
Масса 1000 зерен	0,24	1,93	0,54	4,92***	0,50	4,51***
Число продуктивных стеблей	0,29	2,37*	0,45	3,94***	0,18	1,38
Число зерен растения	0,39	3,29**	0,40	3,38**	0,61	5,91***
Масса зерна растения	0,44	3,77***	0,64	6,42***	0,73	8,22***
Число зерен колоса	0,09	0,70	-0,06	-0,45	0,62	6,18***
Масса зерна колоса	0,23	1,86	0,34	2,82**	0,80	10,34***
Число зерен колоска	-0,08	-0,59	-0,12	-0,96	0,37	3,06**
*достоверно при P=0,05 (t= 2,0), **достоверно при P=0,01 (t=2,7), ***достоверно при P=0,001 (t=3,5).						
Среднеспелая группа						
Длина стебля	0,36	5,30***	0,45	6,81***	0,58	9,65***
Число колосков в колосе	0,14	1,87	0,14	1,93	0,36	5,29***
Масса 1000 зерен	0,15	2,11*	0,46	7,11***	0,37	5,45***
Число продуктивных стеблей	0,17	2,29*	0,57	9,37***	0,38	5,58***
Число зерен растения	0,31	4,50***	0,59	9,93***	0,62	10,85***
Масса зерна растения	0,39	5,71***	0,75	15,40***	0,71	13,85***
Число зерен колоса	0,15	2,02	0,31	4,37***	0,50	7,81***
Масса зерна колоса	0,22	3,07**	0,56	9,15***	0,67	12,38***
Число зерен колоска	0,07	1,01	0,26	3,69***	0,31	4,44***
*достоверно при P=0,05 (t=2,0), **достоверно при P=0,01 (t=2,6), ***достоверно при P=0,001 (t=3,3).						
Среднепоздняя группа спелости						
Длина стебля	0,32	1,75	0,44	2,48*	0,45	2,57*
Число колосков в колосе	0,28	1,48	-0,16	-0,81	0,30	1,60
Масса 1000 зерен	0,30	1,59	0,56	3,45**	0,76	5,94***
Число продуктивных стеблей	0,22	1,17	0,72	5,35***	0,35	1,88
Число зерен растения	0,29	1,56	0,68	4,72***	0,60	3,87***
Масса зерна растения	0,40	2,23*	0,82	7,38***	0,77	6,16***
Число зерен колоса	0,06	0,33	0,16	0,81	0,22	1,14
Масса зерна колоса	0,14	0,71	0,49	2,83*	0,49	2,89*
Число зерен колоска	-0,18	-0,94	0,29	1,54	-0,01	-0,08
*достоверно при P=0,05 (t=2,2), **достоверно при P=0,01 (t=2,8), ***достоверно при P=0,001 (t=3,7).						

Селекционеры в своей работе часто используют корреляционный анализ зависимости урожайности от выраженности структурных элементов продуктивности растений. Так в богарных условиях засушливого Оренбуржья [9] выявлена сильная зависимость урожайности от числа зерен в колосе, массы 1000 зерен и числа продуктивных стеблей. Высокое влияние числа продуктивных стеблей на урожайность отмечено и у сортов озимой пшеницы в исследованиях проведенных в Омской области [10]. Средняя и высокая зависимость урожайности от выраженности массы 1000 зерен выявлена в исследованиях прове-

денных Е. В. Квасником в условиях лесостепи Алтайского края по 3 предшественникам [11].

**Выводы:**

1. В результате изучения 139 сортообразцов достоверное ( $НСР_{05}=56,1$ ) превышение среднего значения урожайности (174,3) выявлено лишь у пяти сортов (Баганская 95 (233,1), Новосибирская 18 (230,8), Новосибирская 67 (234,0), Омская 29 (231,6), Омская 33 (256,1 г/м<sup>2</sup>), которые относятся к среднеспелой группе.
2. Урожайность выделенных сортов в основном характеризовалась высокой изменчивостью

( $C_v=24,1-60,5\%$ ), кроме сорта Тулайковская 10, урожайность которого характеризовалась средней изменчивостью ( $C_v=15,8\%$ ).

- По результатам корреляционного анализа выявлено, что в засушливых условиях различия в урожайности сортообразцов определяются уровнем развития небольшо-

шого числа одних и тех же признаков или уровнем развития 2-х основных признаков (масса зерна растения и числа продуктивных стеблей), а в благоприятных условиях – индивидуальным для большинства генотипов сочетанием различных компонентов урожайности.

## Литература

- Коберницкий В. И. Изменчивость количественных признаков у сортов проса в условиях северного Казахстана // Современное состояние приоритетных направлений развития генетики, эпигенетики, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур : докл. и сообщ. XI междунар. генетико-селекц. шк.-семинар. (пос. Краснообск, 9–13 апреля 2013 г.) / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. регион. отд-ние. Сиб. науч.-исслед. ин-т растениеводства и селекции. Новосибирск, 2013. 287 с.
- Давыдова Н. В. Селекция яровой пшеницы на урожайность и качество зерна в условиях центра нечерноземной зоны российской федерации : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Немчиновка. 2011. 54 с.
- Пшеницы мира / В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семенова [и др.] ; под ред. В. Ф. Дорофеева. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. 560 с.
- Зыкин В. А., Шаманин В. П., Белан И. А. Экология пшеницы : моногр. / Омск : ОмГАУ, 2000. 124 с.
- Самофалов А. П. Роль разных элементов структуры урожая в увеличении урожайности озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2005. № 1. С. 15–17.
- Коробейников Н. И. Корреляционный анализ признаков продуктивности яровой мягкой пшеницы и его использование в практической селекции // Повышение эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений : докл. и сообщ. VIII генетико-селекц. шк. (11–16 нояб. 2011 г.) / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. НГАУ. Новосибирск, 2001. С. 62–72.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1985. 351 с.
- Изменчивость и наследование количественных признаков мягкой яровой пшеницы в контрастных эколого-климатических условиях Западной Сибири и Северного Казахстана / В. В. Пискарев, Р. А. Цильке, В. М. Москаленко, А. А. Тимофеев. ГНУ СибНИИРС СО Россельхозакадемии. Новосибирск, 2010. 160 с.
- Долгаев М. П., Крючков А. Г. Зависимость урожайности сортов яровой мягкой пшеницы от хозяйственно-ценных биологиче-

## References

- Kobernitsky V. I. Variability of quantitative traits in the millet cultivars in the conditions of northern Kazakhstan / V. I. Kobernitsky // Modern condition development priorities of genetics, epigenetics, breeding and seed of agricultural crops: papers and reports. XI Intern. genetics and breeding. shk. seminar. (pos. Krasnoobsk, 9–13 April 2013). Ros. Acad. of agricultural of Sciences. Sib. the region. branch. Sib. research Institute of crop production and breeding – Novosibirsk, 2013. – 287 p.
- Davydova N. V. Breeding of of spring wheat on yield and grain quality in conditions central black soil zone of the Russian Federation. / N. V. Davydova. Abstract of dissertation for academic degree of Doctor of Agricultural Sciences. Nemchinovka – 2011, 54 p.
- Dorofeev V. F. Wheat in the world / V. F. Dorofeev, R. A. Udachin, L. V. Semenova etc. ; Ed. akad. V. F. Dorofeeva; Comp. RA Udachin. – 2nd ed., Rev. and add. – L. : VO Agropromizdat. Leningrad. Office, 1987. – 560 p.
- Zykin V. A. Ecology of the wheat: Monograph / V. A. Zykin, V. P. Shamanin, I. A. Belan. Publ OmGAU. – Omsk, 2000. – 124 p.
- Samofalov A. P. The role of the different elements of the structure in increasing the harvest yields of winter wheat / A. P. Samofalov // Grain economy. – № 1. – 2005. – p. 15–17.
- Korobeynikov N. I. The correlation analysis of productivity traits of spring wheat and its use in practical breeding / N. I. Korobeynikov // Increase of efficiency breeding and seed agricultural crops: Dokl. and messages. VIII genetics and breeding. SK. (11–16 Nov. 2011). The RAAS. Sib. region. branch. Sib. research Institute of crop production and selection. NSAU. – Novosibirsk, 2001. – p. 62–72.
- Dospehov B. A. Methods field experiment (with the basics statistical processing the research results) / B. A. Dospehov. – M. : Kolos, 1985. – 351 p.
- Piskarev V. V. Variability and inheritance of quantitative traits of soft spring wheat in contrasting ecological and climatic conditions of Western Siberia and Northern Kazakhstan / V. V. Piskarev, R. A. Zielke, V. M. Moskalenko, A. A. Timofeev. SSI SibRIPP&B RAAS – Novosibirsk, 2010. – 160 p.
- Dolgaev M. P. The dependence of the yield of spring wheat varieties from economi-

- ских признаков // Вестник ОГУ. 2003. № 1. С. 74–80.
10. Мухордова М. Е. Корреляционный и путевой анализ признаков продуктивности гибридов озимой пшеницы // Вестник алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 6. С. 14–18.
  11. Квасник Е. В. Зависимость генотипической корреляции показателей качества зерна и урожайности сортообразцов яровой мягкой пшеницы от агроэкологических условий // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 3. С. 20–25.
10. Muhordova M. E. Correlation and path analysis productivity traits of hybrids of winter wheat / M. E. Muhordova // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – № 6. – 2014 – p. 14–18.
  11. Kvasnik E. V. Dependence genotypic correlations of grain quality and yield of spring wheat accessions from the agro-ecological conditions / E. V. Kvasnik // Siberian Herald of Agricultural Sciences. – № 3. – 2008 – s. 20–25.

УДК.635.21:631.531.02(470.65)

**Гериева Ф. Т., Басиев С. С., Абаев А. А.**

Gerieva F. T., Basiev S. S., Abaev A. A.

## СПОСОБЫ УСКОРЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КЛУБНЕВОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РСО-АЛАНИЯ

### WAYS OF THE ACCELERATED REPRODUCTION OF TUBEROUS MATERIAL OF POTATOES IN THE CONDITIONS OF NORTH OSSETIA-ALANIA

Проведена сравнительная оценка существующих в современной системе безвирусного семеноводства картофеля методов ускоренного размножения клубневого материала. Выявлены наиболее эффективные варианты ускоренного размножения способствующие оптимизации процесса производства в направлении сокращения необходимых материальных, трудовых, энергетических ресурсов и уменьшения производственных затрат.

**Ключевые слова:** семеноводство картофеля, ускоренное размножение, семенной материал.

The comparative assessment of the methods of the accelerated reproduction of tuberous material existing in modern system of virus-free seed farming of potatoes is carried out. The most effective options of the accelerated reproduction the productions promoting optimization of process in the direction of reduction of necessary material, labor, energy resources and reduction of production expenses are revealed.

**Key words:** seed potatoes, accelerated breeding, seed.

**Гериева Фатима Тамерлановна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Gerieva Fatima Tamerlanovna –**

Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Басиев Солтан Сосланбекович –**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Basiev Soltan Soslanbekovich –**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Абаев Алан Анзорович –**

доктор сельскохозяйственных наук, директор Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Abaev Alan Anzorovich –**

Doctor of Agricultural Sciences, Director North-Caucasian scientific research institute mountain and foothill agriculture, North Ossetia-Alania, v. Mikhailovskoe  
Tel.: (8672) 63-03-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**В** Российской Федерации, наряду с другими странами мира в практике ведения первичного семеноводства картофеля используются достижения в области биотехнологии, в частности метод верхушечной меристемы (или микроклональное черенкование) [1,5] Данный метод дает возможность оздоровления сортов и перевода семеноводства на безвирусную основу. Полученные в результате микроклонального черенкования пробирочные растения необходимо размножать. Традиционно доращивание пробирочных растений происходит в закрытом грунте в горшечной культуре. В последнее время идет поиск новых прогрессивных методов ускоренного размножения. Важное значение имеет поиск эффективных путей оптимизации процесса производства в направлении сокраще-

ния необходимых материальных, трудовых, энергетических ресурсов и уменьшения производственных затрат. Цель исследования заключалась в выявлении оптимального способа получения исходного клубневого материала для определенного сорта, с наименьшими экономическими затратами. Наравне с традиционным методом ускоренного размножения в закрытом грунте, впервые использованы методы размножения в герметичных, светопроницаемых контейнерах с питательной средой (разработка ученых научно-исследовательского центра «Агроскоп», Швейцария), а так-же размножение в естественном почвогрунте в полевых условиях высокогорного стационара.

Исследования проводили в лаборатории меристемно-тканевых культур и в полевых питомниках высокогорного стационара ООО «ФАТ-

АГРО», РСО-Алания. Почва опытного участка представлена горно-луговыми почвами с близким залеганием галечника. Содержание гумуса в пахотном слое 3–5 %, рН почвенного раствора 4,5–5,2. Зона характеризуется среднегодовой температурой воздуха от 4,9–6,9° и суммой активных температур 1900–2300 °С. Среднегодовое количество осадков в среднем колеблется в пределах 680–990 мм. В южных регионах страны количество активных тлей на картофеле настолько велико, что заражение здорового семенного материала вирусами происходит на 1–2 репродукции [3,5]. С увеличением высоты над уровнем моря уменьшается количество насекомых переносчиков. На высоте более 1000 м. н.у.м. количество их значительно уменьшается, а на высоте 1800–2000 м они практически отсутствуют, что дает возможность выращиванию оригинальных и элитных семян без укрывного материала.

#### **Варианты опыта:**

1. Способ производства миниклубней измикрорастений на основе рассадной технологии с применением укрывного материала.

Пробирочные растения с хорошо развитой корневой системой и листовым аппаратом с количеством междоузлий не менее 4, отмывали от агара и высаживали непосредственно в почву. Растения высаживали по схеме 15х25 см и укрывали нетканым материалом «Лутрасил», плотно присыпая пленку землей по периметру, обеспечивая, таким образом, полную изоляцию от переносчиков инфекций.

2. Способ производства миниклубней измикрорастений в герметичном, светопроницаемом контейнере.

Черенки пробирочного растения картофеля в количестве 80–85 шт помещали в специальный герметичный светопроницаемый контейнер с питательной средой. Контейнеры размещаются в климат-камере, где соблюдается температурный и световой режим. Процесс производства требует стерильных условий, обеспечивая тем самым выход гарантированно здорового семенного материала.

3. Способ производства миниклубней измикрорастений на основе рассадной технологии непосредственно в полевых условиях.

Пробирочные растения с хорошо развитой корневой системой и листовым аппаратом высаживали в естественном почвогрунте в полевых условиях высокогорного стационара. Схема посадки 15–70 см.

Уборку проводили вручную: выкапывали 100 кустов, и каждое гнездо индивидуально оценивали по продуктивности и сортовой типичности. Поле располагалось на горном стационаре на высоте 1650 м над уровнем моря. На данной высоте практически отсутствуют тли – переносчики вирусной инфекции, поэтому зона считается естественным изолятором от вирусной инфекции. [2].

Исследования проводили на сортах отечественной селекции Удача, Любава и зарубежной селекции Романа, Роко.

Во время вегетации проводили наблюдения: фенологические, за ростом и развитием растения; поражение болезнями (визуальные обследования и методом ИФА) [3]. Наблюдение за динамикой лета крылатых тлей, методом ловушек Мерике [4]. Во время уборки определяли структуру урожая, продуктивность и количественный выход оздоровленного материала.

Результаты исследований Приживаемость вариантов учитывали через две недели после посадки. Наибольший процент приживаемости рассады по всем сортам был в варианте посадки рассады в гидропонный контейнер – 99,1 %. В варианте посадки рассады под укрывным материалом по всем сортам составила – 90–92 %. Приживаемость рассады в полевых условиях высокогорья – 78–88 %.

Наилучшее первоначальное развитие куста по сортам Удача, Любава и Романа была в варианте посадки под укрывным материалом. В фазу цветения наиболее мощным габитусом куста все сорта отмечались в варианте посадки рассады в открытый грунт. Оценку признаков куста, стебля, листа, цветка проводили в фазу бутонизации. По внешнему виду растения картофеля, на всех изучаемых вариантах, типичны для данных сортов: доли листа равномерно окрашены, без признаков крапчатости, волнистости, скручивания листа, количество стеблей типичны для сорта.

На всех сортах резко отличались растения в варианте посадки в гидропонный контейнер, они были сильно уменьшены в масштабе. Это связано с ограниченным пространством контейнера. Морфологические признаки клубней у всех сортов, полученные при разных способах ускоренного размножения не отличались по признакам описания сорта.

Оценка поражения растений вирусными, бактериальными и грибными болезнями проводилась путем визуального осмотра растений в фазу цветения и перед уборкой методом иммуноферментного анализа (ИФА). При визуальной оценке основных вирусных (морщинистая и полосчатая мозаика, скручивание листьев, обыкновенная мозаика), грибных (ризоктониоз, фитофтороз), бактериальных (черная ножка, кольцевая гниль) признаков болезней на растениях не обнаружено. По результатам иммуноферментного анализа скрытых патогенов на изучаемых сортах не обнаружено.

При получении первого клубневого поколения большое значение имеют такие показатели как структура урожая и продуктивность. Сравнительный анализ структуры урожая различных способов ускоренного размножения показал, что структура зависит от сорта и способа размножения. Наибольшее количество семенной фракции исходных клубней по сорту Романо получено в варианте посадки рассады в открытый грунт, в варианте рассада высаженная в закрытом грунте отмечено повышенное количество клубней крупной фракции. По сорта Удача семенная фракция преобладает в вариантах посадки в гидропонный контейнер.

Таблица 1 – Продуктивность рассадных растений в зависимости от способов размножения, средняя 2011–2013 гг.

Вариант	Удача			Романа			Роко			Любава		
	Урожай куста		Масса клубня, гр	Урожай куста		Масса клубня, гр	Урожай куста		Масса клубня, гр	Урожай куста		Масса клубня, гр
	шт	гр		шт	гр		шт	гр		шт	гр	
1	6,5	520,5	80,1	5,8	400,1	69,1	7,9	545,1	68,0	7,4	502	67,9
2	1,7	55,6	32,7	1,0	33,1	33,1	1,9	55,5	29,2	1,1	29,0	31,9
3	7,7	472,7	61,4	6,4	364,2	56,9	8,9	444,1	49,9	6,6	394	59,8
НСР <sub>05</sub>	0,5	55,2	6,4	0,5	58,9	7,9	0,4	61,3	6,2	0,6	61,2	7,6

Одним из показателей продуктивности рассадных растений картофеля при получении первого клубневого поколения является урожайность одного куста.

Наибольшее количество клубней на куст у сорта Удача получено в вариантах посадки рассады в открытый грунт 7,7 шт. Наименьшая масса куста и масса клубня у этого сорта в варианте посадки рассады в гидропонный контейнер.

По сорту Романа в вариантах посадки рассады в открытый грунт отмечено максимальное количество клубней на куст, но количество клубней под кустом в варианте посадки в закрытый грунт получена существенная прибавка по массе одного клубня. Количество клубней на один куст у этого сорта в варианте посадки рассады в гидропонный контейнер варьировал в зависимости от времени года и составил от 0,7 до 1,7 клубней на куст.

По сорту Роко в варианте посадки рассады под укрывную пленку отмечено наибольшее количество клубней на куст 9,9–10,9 шт. В варианте посадки рассады в гидропонный контейнер отмечено наименьшее масса клубней куста и масса клубня. Способность формировать микроклубни по сорту Любава наилучшая при посадке под укрывной материал.

### Литература

1. Анисимов Б. А. Сортовые ресурсы и передовой опыт семеноводства картофеля. М., 2000. С. 3–125.
2. Перспективы селекции картофеля на основе моделирования новых сортов картофеля для предгорий Северо-Кавказского региона / С. С. Басиев, П. М. Шорин, О. К. Дзгоев, Л. Б. Соколова, З. А. Болиева, Ф. Т. Гериева. // Известия Горского ГАУ. 2012. Т. 49, ч. 1. С. 41–47.
3. Гериева Ф. Т., Басиев С. С., Болиева З. А. Переносчики вирусной инфекции картофеля в РСО-Алания // Известия Горского ГАУ. 2012. Т. 49, ч. 1–2, С. 41–47.
4. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля / Б. В. Анисимов, А. И. Усков, Е. А. Симakov, Ю. А. Варицев [и др.]. М. : Икар, 2005. 112 с.

### Выводы

1. В горной зоне республики РСО-Алания на высоте 1650 м и выше практически отсутствуют тли-переносчики вирусов, поэтому горные районы республики являются естественным изолятором от вирусной инфекции/
2. На всех изучаемых вариантах рост и развитие растений картофеля типичен для данных сортов. Морфологические признаки клубней, полученных при разных способах ускоренного размножения сортов Удача, Любава, Романа, Роко не отличались по признакам описания сортов.
3. В структуре урожая исходных клубней при всех способах ускоренного размножения преобладала семенная фракция, исключение составил вариант посадки рассады пробирочных растений сортов Романа в гидропонный контейнер. Размер клубней семенной фракции было меньше мелкой.
4. Максимальное количество оздоровленных клубней на куст на сортах Удача, Романа, Роко получено при способе ускоренного размножения рассады в открытом грунте.
5. В варианте посадки рассады в закрытый грунт увеличена масса одного клубня в сортах Удача, Романа, Любава.

### References

1. Anisimov B. A. High-quality resources and best practices of seed potatoes. M. 2000. 3–125.
2. Basiev S. S., Shorin P. M., Dzgoev O. K., Sokolova L. B., Bolieva Z. A., Gerieva F. T. Prospects for potato breeding by modeling of new potato varieties to the foothills of the North Caucasus region // News Gorsky State Agrarian University. – 2012. Tom 49. – Part 1. – P. 41–47.
3. Gerieva F. T., Basiev S. S., Bolieva Z. A. Carriers viral infection of potatoes in North Ossetia-Alania // News Gorsky State Agrarian University. – 2012. Tom 49. – Part 1–2. – P. 41–47.
4. Anisimov B. V., Uskov A. I., Simakov E. A., Varizev Y. A. Methods of conducting field surveys and post-harvest quality control of seed potatoes / etc. // Izdat. «Icarus» – M. – 2005. – 112 h.

5. О концепции развития оригинального, элитного и репродукционного семеноводства картофеля в России Е. А. Симаков, Б. А. Анисимов, А. В. Коршунов, М. Л. Дуркин // Картофель и овощи. 2005. № 2. С. 2–5.

5. Simakov E. A., Anisimov B. A., Korshunov A. V., Durkin M. L. On the concept of development of original, elite and reproduction of seed potato in Russia // Potatoes and vegetables. 2005. № 2. P. 2–5.

УДК 635: 342: 631.527.5(470.630)

**Есаулко А. Н., Селиванова М. В., Проскурников Ю. П., Есаулко Н. А.****Esaulko A. N., Selivanova M. V., Proskurnikov Y. P., Esaulko N. A.**

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СРЕДНЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

### COMPARATIVE EVALUATION OF MID-SEASON WHITE CABBAGE HYBRIDS UNDER CONDITIONS OF CHANGEABLE MOISTENING OF STAVROPOL TERRITORY

В статье приведены результаты исследований по продуктивности среднеспелых гибридов белокочанной капусты в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Проанализированы данные по средней массе, индексам плотности и формы кочана, а также урожайности белокочанной капусты. В результате исследований выделены наиболее перспективные гибриды белокочанной капусты для местных условий.

**Ключевые слова:** белокочанная капуста, гибрид, средняя масса кочана, индекс плотности кочана, индекс формы кочана, урожайность

The article presents the results of studying the productivity of mid-season white cabbage hybrids under conditions of changeable moistening of Stavropol Territory. Data on the average weight, indices of density and shape of the head as well as the yield of white cabbage were analyzed. The study revealed the most promising hybrids of white cabbage for local conditions.

**Key words:** white cabbage, hybrid, average weight of the head, density index of the head, shape index of the head, crop yield.

**Есаулко Александр Николаевич –**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии и физиологии растений Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-400-41-95  
E-mail: esaulko@yandex.ru

**Esaulko Aleksandr Nikolaevich –**

Doctor in Agriculture, Professor of Department of Agricultural Chemistry and Plant Physiology Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-962-400-41-95  
E-mail: esaulko@yandex.ru

**Селиванова Мария Владимировна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-441-22-32  
E-mail: selivanowa86@mail.ru

**Selivanova Maria Vladimirovna –**

Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer, department of production and processing of plant foods Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-903-441-22-32  
E-mail: selivanowa86@mail.ru

**Проскурников Юрий Петрович –**

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией теплично-оранжерейного комплекса Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-906-467-47-36

**Proskurnikov Yury Petrovich –**

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory of greenhouse complex Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-906-467-47-36

**Есаулко Наталия Александровна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры производства и переработки продуктов питания из растительного сырья Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-928-638-83-13  
E-mail: esaulko70@mail.ru

**Esaulko Natalia Alexandrovna –**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate professor, department of production and processing of plant foods Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-928-638-83-13  
E-mail: esaulko70@mail.ru

**О**вощи – важная составляющая полноценного питания человека. В настоящее время их принято рассматривать как функциональный продукт питания: они обеспечивают не только поддержку жизненных сил человека, но и еще являются действенными лечебными средствами, признанными народной и научной медициной.

Ни одна из овощных культур не пользуется такой популярностью, как белокочанная капу-

ста, она является основной овощной культурой России. В капусте содержатся каротин, витамины В1, В2, В5, РР, Р, Е, фолиевая и фолиевая кислоты и др. Капуста отличается высоким содержанием азотистых веществ, незаменимых аминокислот. В кочанах содержатся соединения кальция, фосфора, магния, натрия, серы, хлора и ряда микроэлементов. Эта культура обладает целебными свойствами: свежий сок применяют при лечении язвенной болезни желудка, болез-

нях крови, колите, атеросклерозе, пониженной кислотности желудочного сока. Выращивание ее среднеспелых сортов и гибридов позволяет решить задачу летне-осеннего снабжения населения свежей продукцией, при этом некоторые из них пригодны для квашения.

В наше время сортимент белокочанной капусты динамично обновляется. Сегодня на рынке востребованы сорта и гибриды отличного качества, с высокой стандартностью кочанов: ровной красивой формой, белые на разрезе, с короткой кочерыжкой, не пораженные болезнями и вредителями. Несколько транснациональных компаний (Syngenta, Monsanto, Bejo Zaden, Rijk Zwaan, Sakata и др.) добились впечатляющих результатов в селекции гибридов F1 овощных культур, в частности белокочанной капусты. Задача овощеводства состоит в том, что из этого разнообразия выбрать лучшие гибриды, которые бы более полно отвечали запросам производства, обеспечивали высокую урожайность и высокое качество продукции.

Цель проведения исследований – оценить особенности роста, развития и урожайность гибридов белокочанной капусты в умеренно-влажной зоне Ставропольского края.

Исследования проводились в условиях открытого грунта лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» в 2013–2014 гг. (рис. 1). Схема опыта была построена по методу организованных повторений, размещение повторений – сплошное, делянок – многоярусное, вариантов внутри повторения – рендомизированное. Общая площадь – делянки 21 м<sup>2</sup>, ширина делянки – 1,4 м, длина – 15 м.

Для сравнения продуктивности гибридов белокочанной капусты мы выбрали продукцию зарубежной селекции: Ринда F1, Чиз F1, Грин Бой F1, Тобия F1, Круизор F1. Гибрид Ринда F1 взяли за стандарт, так как он давно выращивается как среднеранний гибрид (около 15 лет) и имеет высокую продуктивность. В задачи наших исследований входило изучение роста, развития кочана и урожайности белокочанной капусты.

Продуктивный орган белокочанной капусты – кочан. Средняя масса кочана – важный хозяйственный признак белокочанной капусты. Кочаны могут увеличиваться в размерах и после того,

как полностью прекращается отхождение от них листьев, но в дальнейшем вслед за большим или меньшим «покоем», что зависит от сортовых особенностей и условий роста, при несвоевременной уборке они растрескиваются и центральная почка может начать вегетировать. Средняя масса кочана напрямую зависит от плотности кочана и размера внутренней кочерыжки. На среднюю массу кочана большое влияние оказывают агротехника и климатические условия. Все изучаемые в опыте гибриды белокочанной капусты относятся к крупнокочанным.



**Рисунок 1** – Выращивание белокочанной капусты в условиях открытого грунта лаборатории теплично-оранжерейного комплекса

Наибольшая средняя масса кочана белокочанной капусты была у Тобия F1 – 5,6 кг, что оказалось существенно больше, чем у Ринда F1 на 0,3 кг. У белокочанной капусты Чиз F1, Грин Бой F1 и Круизор F1 были более мелкие кочаны по сравнению с Ринда F1. Средняя масса кочана Чиз F1 была существенно меньше по сравнению со стандартом на 1,1 кг, Грин Бой F1 – на 1,4, Круизор F1 – на 1,3.

Среднеспелая белокочанная капуста используется как для потребления в свежем виде в осенний период, так и для квашения. Более крупные кочаны белокочанной капусты идут на квашение – Ринда F1, Тобия F1, более мелкие реализуются для потребления в свежем виде – Чиз F1, Грин Бой F1, Круизор F1.

**Таблица** – Характеристика гибридов белокочанной капусты

Гибрид	Средняя масса кочана, кг	Индекс плотности кочана	Индекс формы кочана	Урожайность, т/га
Ринда F1 (стандарт)	5,3	3,5	0,92	78,0
Чиз F1	4,2	4,1	1,06	82,3
Грин Бой F1	3,9	3,2	1,03	72,7
Тобия F1	5,6	3,3	1,09	80,5
Круизор F1	4,0	4,1	0,94	74,2
НСР <sub>0,05</sub>	0,2	0,2	0,08	1,0

Плотность кочана является важным в хозяйственном отношении признаком, так как плотные кочаны лучше сохраняются. Следует отметить, что плотность является географически изменчивым признаком с тенденцией к увеличению его значения с севера на юг. На этот признак влияют и метеорологические условия зоны выращивания. Так, в годы с хорошей солнечной инсоляцией и меньшим количеством осадков плотность кочана повышается, а во влажные годы понижается. Также плотность кочана зависит от степени их вызревания и соотношения питательных элементов в почве. В частности, одностороннее азотное удобрение в больших дозах снижает плотность кочана. Сорта и гибриды белокочанной капусты сильно различаются по этому признаку и, как правило, ранние сорта формируют более рыхлые кочаны по сравнению с более поздними сортами.

Кочаны гибридов Чиз F1 и Круизор F1 относятся к плотным – индекс равен 4,1, что существенно выше, чем у стандарта на 0,6. Кочаны Ринда F1, Грин Бой F1 и Тобия F1 – среднеплотные, плотность по пятибалльной шкале равна 3,5, 3,2, 3,3 соответственно. Таким образом, можно сделать вывод, что кочаны белокочанной капусты Чиз F1 и Круизор F1 будут лучше всего сохраняться, кочаны Ринда F1, Грин Бой F1, Тобия F1 – следовательно, хуже.

Форма кочана – важный признак при определении сорта. Она бывает округлая, плоская, округло-плоская, конусовидная и овальная. Если отношение высоты кочана к его диаметру равно единице, кочан имеет шаровидную форму; если индекс формы больше единицы, то форма кочана удлиненная, если меньше единицы, то форма кочана плоская. Индексы кочанов изучаемых гибридов белокочанной капусты отличались между собой, при этом все значения были близки к единице, что говорит о высокой способности гибридов формировать выровненные, правильной округлой формы кочаны. У белокочанной капусты Ринда F1 индекс кочана равен 0,92 – значит, кочан имеет слегка плоскую форму. Круизор F1 также как и стандарт имеет более плоскую форму – индекс кочана

несущественно выше по сравнению с Ринда F1 на 0,2. Индекс кочана гибридов Чиз, Грин Бой и Тобия больше 1 – форма кочана слегка удлиненная (рис. 2). Индекс кочана у Чиз F1 существенно выше по отношению к Ринда F1 на 0,14, у Тобия F1 – на 0,17, у Грин Бой F1 несущественно – на 0,11.



Рисунок 2 – Белокочанная капуста Чиз F1

Важнейшим показателем, определяющим ценность сорта или гибрида, является урожайность. Гибриды белокочанной капусты Чиз F1 и Тобия F1 превышали по урожайности стандартный гибрид Ринда F1: показатель был достоверно выше на 4,3 и 1,5 т/га соответственно. Грин Бой F1 и Круизор F1 по сравнению с другими гибридами показали меньшую продуктивность. Урожайность Круизор F1 была существенно ниже по сравнению с Ринда F1 на 3,8 т/га. По гибриду Грин Бой была получена самая низкая продуктивность: урожайность была существенно ниже по отношению к Ринда F1 на 5,3 т/га.

Таким образом, сравнительная оценка среднеспелых гибридов белокочанной капусты позволяет рекомендовать для выращивания в умеренно-влажной зоне Ставропольского края гибриды Чиз F1 и Тобия F1, производство которых позволяет получать продукцию высокого качества и обеспечивает прибавку в урожайности на 5,5 и 3,2 % соответственно.

## Литература

1. Гиш Р. А., Гикало Г. С. Овощеводство Юга России : учебник. Краснодар : «ЭДВИ», 2012. 640 с.
2. Ирков И. И., Костенко Г. А., Монахос Г. Ф. Технология производства белокочанной капусты // Картофель и овощи. 2014. № 1. С. 3–9.
3. Крашенинник Н. В. Особенности технологии выращивания белокочанной капусты // Вестник овощевода. 2010. № 2. С. 16–19.

## References

1. Gish R. A., Gikalo G. C. Vegetable Growing in Southern Russia: textbook. Krasnodar: «EDVI», 2012. 640 p.
2. Irkov I. I., Kostenko G. A., Monakhos G. F. Technology of white cabbage production // Potato and vegetables. 2014. № 1. P. 3–9.
3. Krasheninnik N. V. Features of technology of white cabbage cultivation // Bulletin of vegetable grower. 2010. № 2. P. 16–19.

УДК 633.2/.3.«321»

**Жукова М. П., Володин А. Б., Капустин С. И., Донец И. А., Голубь А. С.****Zhukova M. P., Volodin A. B., Kapustin S. I., Donets I. A., Golub A. S.**

## **ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОДНОЛЕТНИХ ЯРОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ**

### **OUTLOOK ANNUAL USE OF SPRING FODDER CROPS IN FORAGE PRODUCTION**

Восточные районы Ставропольского края и прилегающие территории Ростовской области и Республики Калмыкия имеют чрезвычайно неблагоприятные условия для создания полноценной кормовой базы животноводства. Остро стоит вопрос об организации кормления в летний период и заготовки зимних кормов. Набор возделываемых кормовых культур сильно ограничен дефицитом осадков и высокой температурой воздуха: низкоплодородными в различной степени солонцеватыми и песчаными почвами. Вместе с тем, как показывает производственный опыт и результаты научных исследований в этой зоне наиболее надежными и стабильным источником кормов могут стать посевы однолетних кормовых культур.

Для увеличения производства зеленой массы и силоса во второй половине лета необходимо расширить набор кормовых культур с учетом почвенно-климатических условий. Культуры и сорта должны обладать высокой урожайностью, хорошей поедаемостью, технологичностью заготовки и хранения. Дополнительным источником кормов являются поукосные посевы кормовых культур. Основным условием подбора кормовых культур и их смесей для поукосного посева является их потребность и обеспеченность теплом, влагой и продолжительностью поукосного периода для вегетации растений. После уборки озимых культур на корм, количество тепловых ресурсов достаточно для получения урожая кормовой массы сахарного сорго, суданской травы, сорго-суданковых гибридов и их смесей с соей. При этом поукосный посев следует проводить сразу после уборки предшественника, что позволит максимально использовать оставшуюся в почве влагу для получения всходов.

Дано обоснование использования однолетних кормовых культур (сорго, суданская трава, сорго-суданковые гибриды, могоар, чумиза, пайза) в полевом кормопроизводстве. Дана характеристика сортов и гибридов однолетних кормовых культур селекции Ставропольского НИИ сельского хозяйства и предложения по их использованию в системе кормопроизводства Ставропольского края.

**Ключевые слова:** Однолетние кормовые культуры, сорта, гибриды, кормопроизводство, урожай, продуктивность, технологические приемы, укосы, отрастание, зеленая масса, сено, сенаж.

Eastern regions of Stavropol Territory and adjacent territory of the Rostov region and the Republic of Kalmykia are extremely unfavorable conditions for the creation of high-grade cattle breeding feed base.

Sharply there is question about the organization of feeding in summer and winter fodder workpiece. Set of cultivated fodder crops is very limited precipitation deficit and high temperatures: nizkoplodnorodnymi varying degrees solonetsous and sandy soils. However, as the work experience and the results of scientific research in this area the most reliable and stable source of forage crops can be annual forage crops. To increase the production of green mass and silage in the second half of the summer is necessary to expand the range of forage crops, taking into account soil and climatic conditions. Culture and class must have a high yield, good eatability, manufacturability harvesting and storage. An additional source of fodder crops are poukosnyh forage crops. The main condition for the selection of forage crops and mixtures for planting poukosnyh is their need and provide heat, moisture and lasting poukosnyh period for vegetation. After harvesting of winter crops for feed, the amount of thermal resources are sufficient to produce a crop of sweet sorghum crop, Sudan grass, sorghum, sudankovyh hybrids and their mixtures with soy. This poukosnyh seeding should be performed immediately after harvesting the precursor to allow maximum use of the remaining soil moisture for germination. The substantiation of the use of annual forage crops (sorghum, Sudan grass, sorghum, sudankovye hybrids mogar, siberian millet, payza) in a field fodder production. Characteristics of varieties and hybrids of annual forage crops breeding Stavropol Research Institute of Agriculture and proposals for their use in feed production Stavropol Territory.

**Key words:** Annual forage crops, varieties, gibirdy, forage production, harvest, productivity, technological methods, mowing, regrowth, green mass, hay and silage.

**Жукова Мая Петровна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и селекции им. профессора Ф.И. Бобрышева Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8 (8652) 71-67-99

**Володин Александр Борисович** – кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией Селекции сорго, ФГБНУ Ставропольский НИИ сельского хозяйства г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-451-23-03

**Капустин Сергей Иванович** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, доцент

**Zhukova May Petrovna** – doctor of Agricultural Sciences, Department of Plant and breeding them. Professor F. I. Bobrysheva Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-67-99

**Volodin Aleksandr Borisovich** – candidate of Agricultural Sciences, Head. Selections laboratory sorghum FGBNU Stavropol Research Institute of Agriculture Stavropol  
Tel.: 8-962-451-23-03

**Kapustin Sergei Ivanovich** – candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Associate Professor FGBNU,

ФГБНУ, Ставропольский НИИ сельского хозяйства  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-988-678-98-57

**Донец Инна Анатольевна –**

кандидат сельскохозяйственных наук ст. преподаватель,  
кафедры растениеводства и селекции  
им. проф. Ф.И. Бобрышева  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 71-67-99  
E-mail: donets.inna.stav@mail.ru

**Голубь Анна Сергеевна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры растениеводства и селекции  
им. проф. Ф.И. Бобрышева  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Stavropol Agricultural Research Institute  
Stavropol  
Tel.: 8-988-678-98-57

**Donets Inna Anatolievna –**

candidate of Agricultural Sciences of Art. Lecturer,  
Department of Agricultural and selecting them.  
prof. F.I. Bobrysheva  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-67-99  
E-mail: donets.inna.stav@mail.ru

**Golub Anna Sergeyevna –**

candidate of Agricultural Sciences,  
Associate Professor Department of Agricultural and  
selecting them. prof. F.I. Bobrysheva  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-67-99

**О**дним из главных принципов организации кормопроизводства является создание устойчивой кормовой базы, позволяющей повысить продуктивность животноводства. Рациональное функционирование отрасли кормопроизводства зависит от природно-климатических условий, структуры посевных площадей кормовых культур и эффективного использования природных кормовых угодий [1].

В полевом кормопроизводстве повысить уровень интенсификации возможно за счет использования новых технологий возделывания, заготовки, хранения кормов, видового и сортового состава культур.

С учетом почвенно-климатических условий для увеличения производства зеленой массы, силоса во второй половине лета надо расширить набор кормовых культур с высокой и стабильной урожайностью, хорошей поедаемостью, технологичностью заготовки и хранения, минимальными затратами на возделывание и хранение.

Невысокое содержание сухого вещества, высокая доля клетчатки и лигнина, низкий уровень протеина, высокий уровень золы – причины низкого качества разнотравных кормов. Для повышения питательности заготовку кормов следует проводить в более ранние сроки, применять минеральные подкормки, технологии подвяливания, плющение при скашивании – это позволит получать корма с большей сохранностью питательных веществ и лучшей переваримостью. При этом основной экономический эффект можно получить за счет сортов и видов трав.

Дополнительным источником кормов являются поукосные посевы кормовых культур. Основным условием подбора кормовых культур и их смесей для поукосного посева является их потребность и обеспеченность теплом, влагой и продолжительностью поукосного периода для вегетации растений. После уборки озимых культур на корм, количество тепловых ресурсов достаточно для получения урожая кормовой массы сахарного сорго, суданской травы, сорго-суданковых гибридов и их смесей с соей.

При этом поукосный посев следует проводить сразу после уборки предшественника, что позволит максимально использовать оставшуюся в почве влагу для получения всходов [3,4].

Первый укос сорговых культур проводят в начале выметывания метелок, а последующие по мере отрастания растений после скашивания.

Среди однолетних кормовых культур особо следует отметить чумизу, могар, пайзу. Эти культуры отличаются чрезвычайно высокой засухоустойчивостью и способностью давать сравнительно высокий урожай зеленой массы, сена, сенажа, семян и даже создания пастбищ в степной зоне.

В летние месяцы, когда многие виды трав не выдерживают высокие температуры и при недостатке влаги засыхают, животных содержат на зеленых кормах, получаемых с пашни [7].

Для эффективного использования пашни и получения высоких и стабильных по годам и в течение лета урожаев, следует осваивать специализированные кормовые севообороты в которых непрерывное поступление зеленых кормов обеспечивается подбором разнопоспевающих однолетних кормовых культур и многолетних трав [8].

Наиболее эффективно естественные ресурсы влаги используют сорго и суданская трава. В расчете на 1 мм влаги выпавших на 1 га посева сорго образует до 26,2 кг сухого вещества, суданская трава – 25,2 кг, тогда как озимая рожь, яровые зерновые на 1 мм влаги образуют от 6,3 до 14,7 кг сухого вещества. В засушливых регионах самой высокоурожайной культурой для производства силоса по прежнему остается сахарное сорго и кукуруза, но для производства сена, сенажа наибольшую ценность представляют суданская трава, пайза, могар и чумиза.

Зеленая масса этих культур по обеспеченности перевариваемым протеином кормовой единицы близка к зоотехнической норме или превышает ее. О важности содержания основных веществ, определяющих питательную ценность зеленой массы сорговых культур, их взаимное влияние друг на друга указывает в работах [2,9].

В Ставропольском НИИСХ созданы, прошли государственное испытание и в настоящее время допущены к использованию в Северо-Кавказском, Нижневолжском, Центрально-Черноземном, Уральском регионах РФ сорта и гибриды сорго Ставропольское 36, Силосное 88, Калаус, Алга, Галия, Ларец; суданская трава сорт Землячка и сорго-суданковый гибрид Навигатор.

**Сорт Ставропольское 36.** Среднеспелый, вегетационный период 105–112 дней. Характеризуется холодостойкостью и интенсивным начальным ростом. Пригоден для возделывания на силос и зеленый корм в чистом виде и совместных посевов со среднеспелыми гибридами кукурузы. Сорт хорошо отрастает после скашивания в фазу выметывания.

**Гибрид Силосное 88.** Внесен в Государственный реестр по шести регионам РФ от Северо-Кавказского до Дальневосточного. Среднеспелый. Характеризуется высокой степенью адаптации к условиям возделывания. Потенциал урожайности зеленой массы 70 т/га.

**Сорт Калаус.** Позднеспелый, вегетационный период 135–140 дней. Высота растений 280–320 см. Стебель толстый, хорошо облиственный. В соке стебля содержится 13–14 % сахара. Средняя урожайность зеленой массы 85 т/га, сухого вещества – 21 т/га. В условиях орошения потенциал урожайности составляет 130 т/га.

**Сорт Алга.** Средне-позднеспелый. Высота растений 250–270 см. Гибрид может успешно возделываться на силос и зеленый корм как в одновидовых, так и в совместных посевах с кукурузой. Средняя урожайность зеленой массы 75–80 т/га, сухого вещества – 18–20 т/га, зерна – 5 т/га. Достоинство гибрида – удобное семеноводство. Растения материнской формы (стерильная линия Княжна) среднерослые (140 см). Устойчивый к полеганию, зерно не осыпается. В условиях устойчивого увлажнения выход семян достигает 3 т/га.

**Сорт Галия.** Среднеспелый сорт. Отличается холодостойкостью в фазе всходов и более высоким начальным темпом роста. Слабо повреждается тлей. Потенциал урожайности зеленой массы 55 т/га. Сухого вещества 13 т/га, спелого зерна 3,5 т/га. В 2013 году внесен в Государственный реестр селекционных достижений и рекомендован к возделыванию в Северо-Кавказском, Нижне-Волжском, Центрально-Черноземном районах РФ.

**Сорт Ларец.** Относится к среднепоздней группе сортов. Растения высотой 230–250 см, кустистость слабая, содержат в соке стеблей до 16 % сахаров. По урожаю зеленой массы и сухого вещества находится на уровне лучших стандартов сахарного сорго. Рекомендуются к возделыванию на силос, зеленый корм и для заготовки сахарных сиропов.

**Суданская трава, сорт Землячка.** Среднеспелый сорт. Растения обладают повы-

шенной интенсивностью начального роста и отрастания отавы. Облиственность высокая. Листья крупные (длиной до 70 см), широкие (до 5 см). Продолжительность периода от всходов до первого укоса 45–50 дней, а от первого до второго – от 38 до 45 дней. За 2 укоса в среднем формирует 45–50 т/га зеленой массы. Выход сена составляет 9–12 т/га. Урожай семян 2–2,5 т/га.

Сорго-суданковый гибрид Навигатор. Среднеспелый. Дает нежную (с содержанием листьев до 35 %) сочную зеленую массу, которая при 2–4 кратном скашивании может использоваться животными на корм с I декады июля до глубокой осени. Урожайность зеленой массы 45–60 т/га. В расчете на сухое вещество зеленая масса содержит до 10,5 % протеина.

Дополнительным источником кормов в летний период и заготовки на зимнее кормление может стать чумиза, могоар, пайза. Селекционерами Ставропольского НИИ сельского хозяйства созданы новые сорта этих культур, которые допущены к возделыванию не только по Северному Кавказу, но и в других регионах РФ.

Сорт чумизы Стачуми 3 и сорт могоара Стамога относятся к числу засухоустойчивых культур, хорошо переносят высокие температуры воздуха, устойчивы против запалов и захватов. К почвам не требовательны, можно возделывать на черноземных, каштановых, супесчаных и песчаных почвах. Произрастают и на слабозасоленных почвах.

Возделываются эти культуры главным образом на зеленый корм и сено и пригодны для сенокосного и пастбищного использования. По кормовым достоинствам полученное сено не уступает суданской траве, а солома после уборки зерна приравнивается к среднему сену злаковых трав. В сухом веществе зеленой массы содержится в среднем 7,5–8,5 % протеина, 1,8–2,0 % жира, 35,0 % клетчатки и 46 % БЭВ. В 1 ц содержится 60–65 корм. ед., обеспеченность перевариваемым протеином составляет 75 г.

Сорт пайзы Стапайз используется для заготовки сена и на зеленый корм уже через 35–40 дней после появления всходов.

Определенный интерес пайза представляет и как пастбищная культура. Хорошо отрастает после укоса и при благоприятных условиях дает 2 укоса зеленой массы.

Не предъявляя больших требований к почвам, более других просовидных злаков влаголюбива. В зонах достаточного увлажнения и орошения позволяет получать 55–65 т/га зеленой массы.

В 1 кг сена содержится 60 г перевариваемого протеина, 0,68 корм.ед., 9,2 МДж обменной энергии, 10,9 г кальция и 1,3 фосфора.

Следовательно, широкое возделывание в степной зоне Юга России сорго зернового и сахарного, суданской травы, сорго-суданковых

гибридов, чумизы, могоара, пайзы может стать залогом создания прочной кормовой базы животноводства [5,6].

Для обеспечения хозяйств зеленой массой путем скашивания на подкормку или выпаса животными во второй половине лета в засушливой зоне Ставрополья рекомендуется высевать несколько однолетних трав. По состоянию укосной спелости они могут дополнять друг друга и обеспечить поголовье животных зеленым кормом с третьей декады июня до первой декады октября.

При посеве в середине первой декады мая суданская трава Землячка и сорго-суданский гибрид Навигатор достигают укосной спелости за 10–12 дней до выметывания, что совпадает с первой и второй декадой июля. В наших исследованиях урожайность первого укоса гибрида Навигатор составила 22,8 т/га, суданской травы сорта Землячка – 19,5 т/га. Раннее скашивание характеризуется повышенным содержанием сырого протеина в зеленой массе (10,5 % и 9,2 %) и способствует интенсивному отрастанию и формированию второго и третьего укосов. Второй укос проводился через 40–45 дней в третьей декаде августа, третий – конец сентября начало октября.

Урожайность гибрида Навигатор при втором укосе составила 15,2 т/га, при третьем – 3,8 т/га. Всего за три скашивания получено 41,9 т/га зеленой массы, что по укосам составило 54,5 %, 36,4 % и 9,1 %. Урожайность зеленой массы суданской травы Землячка при втором укосе составила уровень 16,0 т/га, при третьем 3,6 т/га. В целом за три скашивания – 39,0 т/га. По укосам это соответствовало 50,0 %; 40,1 % и 9,9 %. Гибрид Навигатор дает нежную (с содержанием листьев до 30 %) сочную зеленую массу, которая при 2–3 кратном скашивании может поступать на корм животным до глубокой осени. Она содержит до 10,5 % (в расчете на сухое вещество) протеина и до 2 % жира.

Урожайность зеленой массы сорго сахарного сорта Ларец за первый укос 25–30 июля составил 31,9 т/га после второго скашивания 25–30 сентября 8,0 т/га, что в процентном соотношении составило 80 и 20 %. Общая урожайность зеленой массы за 2 укоса составила 39,9 т/га.

Первая декада августа период уборки зеленой массы пайзы, могоара и чумизы. Эти однолетние травы хотя и обеспечивают меньший урожай, но зеленая масса их имеет высокое качество и кроме того отаву этих культур можно использовать на сено и выпас.

Высокое качество кормовой массы пайзы получается при уборке в период от полного выметывания до цветения. Растения пайзы остаются зелеными до полного созревания, но кормовая ценность их снижается.

В нашем опыте урожайность зеленой массы сорта Стапайз составила 23,1 т/га, в том числе за первый укос (5–10 июля) – 18, 5 т/га, за второй укос (25–30 августа) – 4,6 т/га. В 1 кг

сухого вещества зеленой массы пайзы содержится 60,2 г перевариваемого протеина, 0,68 кормовых единиц 11,0 г кальция и 1,30 г фосфора. Обеспеченность кормовой единицы перевариваемым протеином достигает 128 г.

Растения пайзы сорта Стапайз устойчивы к полеганию, повреждению насекомыми и поражению вредителями. Отрастаемость растений после скашивания хорошая. Растения выровнены по высоте. Устойчивость к высоким температурам и засухе удовлетворительная. Хорошая приспособленность к механизированной уборке. Облиственность растений 48,6–52,0 %.

Сорт чумизы Стачуми 3 за первый укос с 10 по 15 июня обеспечил урожай зеленой массы 26,6 т/га, за второй укос (15–20 сентября) – 1,3 т/га. Общий сбор массы за 2 укоса составил 27,9 т/га. На сено чумизу убирают в начале выбрасывания метелок, на зеленый корм на 1–2 недели раньше. В связи с невысокой урожайностью второй укос проводить стравливанием животными.

Могоар на сено и зеленый корм убирают не позже начала выметывания метелок. При более поздней уборке масса могоара быстро древеснеет, в ней уменьшается содержание протеина, возрастает количество клетчатки, кормовая ценность ее резко снижается. В наших исследованиях сорт Стамога при первом укосе 15–20 июля обеспечил получение 27,7 т/га зеленой массы; при втором укосе 20–25 сентября – 4,2 т/га. В целом за 2 укоса урожайность зеленой массы составила 31,8 т/га.

Таким образом, из изучаемых культур самая высокая урожайность зеленой массы за 3 скашивания получена у сорго-суданского гибрида, сахарного сорго и суданской травы (39,1–41,9 т/га). Наивысшее количество кормовых единиц с 1 га (11,1 т/га) и перевариваемого протеина (1,38 т /га) у гибрида Навигатор. Сбор с 1 га перевариваемого протеина аналогичный сорго-суданскому гибриду получен и у суданской травы Землячка (1,36 т/га).

Содержание протеина на 1 к.е. имело самые высокие показатели у суданской травы Землячка (143 г на 1 к.е.) и чумизы Стачуми 3 (142 г на 1 к.е.). Наибольшее количество сырого протеина содержится у пайзы (11,4 %) и сорго-суданского гибрида (10,5 %). Наименьшее количество клетчатки установлено у сахарного сорго Ларец – 15,6 %. У могоара и пайзы содержание клетчатки доходило до 35,4–37,4 %. Взаимно высокое содержание крахмала и протеина в зеленой массе коррелирует с пониженным содержанием жира.

Таким образом, новые и усовершенствованные технологические приемы возделывания кормовых культур с использованием широкого спектра однолетних и многолетних культур, новых сортов и гибридов для разного вида использования позволяют существенно повысить эффективность отдельных культур и всей системы кормопроизводства.

**Литература**

1. Биологические особенности и агротехнические приемы возделывания и использование чумизы / М. П. Жукова, А. И. Войсковой, О. А. Гурская, В. И. Жабина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77. С. 687–697.
2. Вахопский Э. К., Володин А. Б., Жукова М. П. Сорго силосное 88 // Селекция и семеноводство. 1993. № 1. С. 43.
3. Влияние способов сева сорго-суданковых гибридов на урожай зеленой массы и сена в зоне недостаточного увлажнения на черноземе обыкновенном / М. П. Жукова, А. И. Войсковой, М. Ю. Балацкий, Н. А. Есаулко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 77. С. 750–759.
4. Володин А. Б., Жукова М. П. Потенциальные возможности сахарного сорго // Кормопроизводство. 2002. № 4. С. 11–15.
5. Володин А. Б. Новые сорта и гибриды сахарного сорго для возделывания на силос и зеленый корм // Кормопроизводство. 2015. № 4. С. 16–20.
6. Володин А. Б., Вахопский Э. К. Перспективы селекции и использования сорго-суданковых гибридов в растениеводстве Ставропольского края // Научные основы земледелия и влагосберегающих технологий для засушливых регионов Юга России. Ставрополь, 2003. С. 46–52.
7. Продуктивность многолетних бобовых трав в зоне неустойчивого увлажнения / А. С. Голубь, Н. С. Чухлебова, И. А. Донец, Е. Л. Попова, О. Ю. Балацкая / Аграрная наука, творчество рост : сб. науч. тр. по материалам. Междунар. науч.-прак. конф. 2014. С. 22–25.
8. Продуктивность донника желтого в зоне неустойчивого увлажнения / А. С. Голубь, Н. С. Чухлебова, И. А. Донец, Е. Л. Попова // НаукаПарк. 2015. № 2 (32). С. 34–38.
9. Хозяйственно-биологические особенности сортов суданской травы на черноземе выщелоченном / А. С. Голубь, Н. С. Чухлебова, А. С. Коломиец, В. С. Поставничий // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском Федеральном округе : сб. тр. по материалам 77-й науч.-прак. конф. 2013. С.18–22.

**References**

1. Biological characteristics and farming techniques of cultivation and use of millet / M. P. Zhukova, A. I. Voyskovoy, O. A. Gursky, V. I. Zhabina // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012. № 77. С. 687–697.
2. Vahopsky E. K., Volodin A. B., Zhukov M. P. Sorghum silage 88 // Selection and seed. 1993. № 1. S. 43.
3. Influence of ways of planting sorghum-sudankovyh hybrids on the yield of green mass and hay in the zone of insufficient moisture on chernozem ordinary / M. P. Zhukov, A. I. Troop, M. Y. Balatsky, N. A. Esaulkov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012. № 77. С. 750–759.
4. Volodin A. B., Zhukova M. P. The potential of sweet sorghum // Grassland. 2002. № 4. С. 11–15.
5. Volodin A. B. New varieties and hybrids for cultivation of sweet sorghum for silage and green fodder // Grassland. 2015. – № 4. S. 16–20.
6. Volodin A. B., Vahopsky E. K. Prospects for the selection and use of sorghum, sudankovyh hybrids in crop Stavropol Territory // Scientific bases of agriculture and water saving technologies for arid regions in southern Russia. II. «Problems crop», Stavropol, – 2003. S. 46–52.
7. The productivity of perennial legumes in the area of unstable moistening / A. S. Golub, N.S. Chukhlebova, I. A. Donets, E. L. Popova, O. Balatskaya / Agricultural science, creative growth: Sat. Scien. tr. Materials. Intern. scientific and prac. Conf. 2014. S. 22–25.
8. Productivity yellow sweet clover in the zone of an unreliable moistening / A. S. Golub, N. S. Chukhlebova, I. A. Donets, E. L. Popova / NaukaPark. 2015. № 2 (32). S. 34–38.
9. Economic-biological CCA-tures Sudan grass varieties on leached chernozem / A. S. Golub, N. S. Chukhlebova, A. S. Kolomiets, V. S. Postavnichy / Modern resource-saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasus Federal District, Sat: 77-th scientific-prac. conf. 2013. S. 18–22.

УДК 634.8:632.23

Ильницкая Е. Т., Савчук Н. В., Макаркина М. В.

Il'nitskaya E., Savchuk N., Makarkina M.

## К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМЕ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИИ БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ВИНОГРАДА

### TOWARDS THE PROBLEM OF IDENTIFICATION OF CROWN GALL GRAPEVINE INFECTION

Бактериальный рак – одно из наиболее вредоносных хронических заболеваний виноградной лозы. В последние годы отмечено прогрессирующее данное заболевание на виноградниках юга России. Своевременная и точная идентификация инфекции – актуальная задача отрасли виноградарства.

**Ключевые слова:** бактериальный рак, виноград, идентификация патогена

Crown gall – one of the most damaging of chronic diseases of the vine. In recent years the progression of the disease is noted in the vineyards South of Russia. Timely and accurate identification of infection – an urgent task of viticulture industry.

**Key words:** crown gall, vine, pathogens identification

#### Ильницкая Елена Тарасовна –

кандидат биологических наук,  
зав. лабораторией сортоизучения и селекции винограда  
ФГБНУ «Северо-Кавказский Зональный НИИ  
Садоводства и Виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-70-74  
E-mail: ilnitskaya79@mail.ru

#### Il'nitskaya Elena Tarasovna –

Cand. Biol. Sci. Head of Laboratory of Variety's Study  
and Breeding of Grapes  
FSBSO «North Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-70-74  
E-mail: ilnitskaya79@mail.ru

#### Савчук Надежда Васильевна –

младший научный сотрудник лаборатории  
защиты винограда  
ФГБНУ «Северо-Кавказский Зональный НИИ  
Садоводства и Виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-70-74  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

#### Savchuk Nadezhda Vasil'evna –

Junior Research Associate of Laboratory of Grapes  
protection  
FSBSO «North Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: (861) 252-70-74  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

#### Макаркина Марина Викторовна –

младший научный сотрудник лаборатории  
сортоизучения и селекции винограда  
ФГБНУ «Северо-Кавказский Зональный НИИ  
Садоводства и Виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-70-74  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

#### Makarkina Marina Viktorovna –

Junior Research Associate of Laboratory of Variety's  
Study and Breeding of Grapes  
FSBSO «North Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-70-74  
E-mail: kubansad@kubannet.ru

**Б**актериальный рак – одно из наиболее вредоносных хронических заболеваний виноградной лозы. Поражает места спайки подвоя и привоя, корневую систему, штамбы, рукава, однолетние побеги, вызывая неконтролируемый рост опухолей на растении.

Возбудитель бактериального рака – бактерии рода *Agrobacterium*. Многочисленные таксономические схемы были предложены для систематики видов *Agrobacterium* [12, 15]. В настоящее время наиболее широко используется номенклатура, основывающаяся на классификации штаммов *Agrobacterium* по биотипам: биотип-1, биотип-2 и биотип-3, соответственно *A. tumefaciens*, *A. rhizogenes* и *A. vitis*. Основным возбудителем бактериального рака винограда является *Agrobacterium vitis*, однако некоторые

штаммы других биотипов также могут поражать растения рода *Vitis* [13]. Агробактерии обычно обитают в почве и на корнях восприимчивых к ним растений-хозяев. Агробактерии, как правило, безвредны для растений. Однако, они могут вызвать заболевание, если их генетический аппарат обладает большой Ti или Ri плазмидой в размере от 200 до 800 кб пар [9]. Бактериальный рак инициируется интеграцией переданной ДНК в растительный ядерный геном и экспрессией генов, кодирующих ферменты биосинтеза гормонов растения. Выработка огромного количества гормонов роста приводит к неуправляемому делению и росту клеток растения, из которых образуется ракообразный нарост.

Болезнетворный микроорганизм может находиться в растении в течение нескольких лет, не вызывая опухолей, пока не появятся соот-

ветствующие условия. Для индукции опухоли необходимо сочетание ряда условий: наличие раны, вирулентного штамма, благоприятных условий внешней среды, наиболее важными из которых являются температура и влажность [2]. Обычно бактериальный рак развивается на многолетней и однолетней древесине винограда куста в местах повреждений (механических или от мороза).

Экономический ущерб от бактериального рака значительно варьирует в зависимости от области возделывания винограда. В умеренной климатической зоне виноградарства это заболевание является одним из наиболее экономически значимых. В США бактериальный рак является причиной больших потерь европейских сортов особенно в питомниках. В Канаде болезнь встречается в провинции Онтарио и на Ниагарском полуострове [8]. В странах Средиземноморского бассейна болезнь протекает без большого ущерба, благодаря мягкому климату и высокой культуре ухода за кустами. Однако эти страны являются крупными производителями посадочного материала, импортируемого в различные регионы виноградарства. В России, и в частности, в Краснодарском и Ставропольском краях, где климатические условия особенно в последние годы в осенне-зимне-весенний период характеризуются резкими перепадами температур, морозобоины являются наиболее благоприятными факторами для стимуляции опухолеобразования, наряду с градобоинами и механическими повреждениями.

В Краснодарском крае постоянно осуществляемый мониторинг фитосанитарного состояния виноградных насаждений показал возрастающее хозяйственное значение бактериального рака винограда за последние десятилетия [6]. Активное поражение насаждений бактериальным раком, особенно сильное после низких зимних температур, является основной причиной раскорчевки виноградников 10–15 летнего возраста. Это относится как к привитым, так и к корнесобственным виноградникам [3].

В 2014 году Постановлением Правительства РФ № 1912 от 19.12.2014 г. внесены изменения в Госпрограмму на период 2013–2020 гг., установлены уточненные целевые индикаторы: доведение площадей виноградных насаждений до 140 тыс. га (включая насаждения в Крымском федеральном округе), ежегодных площадей закладки – до 9,1 тыс. га в год (против 3,2 тыс. га в 2014 году). При этом в последние годы ежегодная величина ущерба от гибели насаждений, заложенных инфицированным посадочным материалом, составляет более 900 млн руб. Возрастающая потребность в посадочном материале, значительные издержки на его импорт, необходимость повышения качественных характеристик актуализирует задачи наращивания объемов собственного производства и импортозамещения, усиления фитосанитарного контроля на

всех этапах производства и разработке современных способов оздоровления [4].

Характерной особенностью поражения винограда растения бактериальным раком является системный характер заражения: все органы однажды инфицированного растения навсегда остаются зараженными, и при бессимптомном протекании заболевания являются источником инфекции – вегетативное размножение таких растений способствует распространению заболевания. Такое бессимптомное (латентное) сохранение паразита в лозе – одна из важных проблем контроля распространения бактериального рака. Своевременная идентификация скрытой инфекции – важнейшая задача.

В настоящее время в России исследование на наличие латентной формы бактериального рака чаще всего проводится микробиологическим методом. Так в лаборатории защиты винограда СКЗНИИСИВ используют методику заражения эксплантов моркови [5]. На первом этапе исследований из полученного на анализ растительного материала (листья, стебли, лоза винограда) необходимо выделить бактерии. Образцы винограда промывают под проточной водой, затем срезают несколько кусочков лозы, погружают в спирт для дезинфекции, затем в стерильную воду и обжигают над пламенем спиртовки. После подготовки образца микробиологическим пинцетом укладывают его на заранее приготовленную питательную среду – мясо-пептонный агар. Через 3–4 суток вокруг заложенных образцов начинают образовываться колонии (рис. 1).



**Рисунок 1** – Колонии бактерий, образовавшиеся при закладке стеблей винограда на мясо-пептонный агар

Изучив новообразования, из колоний, соответствующих описанию *Agrobacterium*, методом пересева выделяют чистую культуру. Следующим этапом является заражение дисков моркови. Перед инокуляцией корнеплоды моркови очищают от почвы, тщательно промывают проточной водопроводной водой, а затем дезинфицируют 5 %-ной хлорной известью (10 мин), слегка обжигают над пламенем горелки и режут

на кусочки (диски) толщиной 1–1,5 см. Морковь помещают в стерильные чашки Петри на стерильные влажные кружочки фильтровальной бумаги, затем стерильным скальпелем делают в четырех местах надрезы, куда микробиологической петлей вносят инокулюм – двухдневную бактериальную культуру. Все этапы работы проводят в стерильном боксе. Чашки Петри помещают в термостат, где выдерживают при температуре 28–29 °С в течение 8–10 дней. Фильтровальную бумагу необходимо периодически увлажнять. При использовании данной методики на 21 день отмечают первые появления опухолей на дисках, на 30 день можно фиксировать окончательный результат (рис. 2).



**Рисунок 2** – Опухоли на дисках моркови на 30 день после заражения

Микробиологические методики требуют немало времени и достаточно трудоёмки, поэтому необходимо изыскание методов точного и более быстрого определения наличия патогена. Это особенно актуально для анализа посадочного материала.

#### Литература

1. Бурдинская В. Ф., Арестова Н. О. Бактериозы виноградной лозы // Защита и карантин растений. 2010. № 6. С. 49.
2. Бурдинская В. Ф., Арестова Н. О. Латентная заражённость винограда бактериальным раком // Защита и карантин растений. 2010. № 10. С. 38–39.
3. Егоров Е. А., Серпуховитина К. А. Адаптивный потенциал винограда в условиях стрессовых температур зимнего периода : метод. рекомендации. Краснодар : СКЗНИИСиВ, 2006. 156 с.
4. Егоров Е. А., Шадрин Ж. А., Кочьян Г. А. Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации: проблемы и пути решения [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. Краснодар : СКЗНИИСиВ, 2015. № 32 (02). 31 с. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/02/03.pdf>.

В настоящее время применение ПЦР приобрело широкую популярность в диагностике возбудителей различных заболеваний. Разработка и использование ПЦР для выявления возбудителя бактериального рака может быть оптимальным методом в рутинной работе по анализу насаждений винограда и посадочного материала.

Изучение агробактерий на молекулярно-генетическом уровне в мире началось еще в конце прошлого века. Так, первые значимые успехи по ПЦР-идентификации агробактерий опубликованы в 1995 году [10]. В данной работе были представлены универсальные маркеры для идентификации патогенных агробактерий. Праймеры для ПЦР-идентификации были разработаны на гены *virD2* and *ipt*, которые присутствуют в штаммах фитопатогенных *Agrobacterium*. Дальнейшие исследования в этой области были направлены на более точную идентификацию видов и штаммов. Так, например, совместной работой итальянских и немецких ученых были разработаны праймеры, позволяющие разделять штаммы *Agrobacterium vitis* на две подгруппы, в зависимости от типа *virD2* гена [7]. Исследователи из Кореи разработали праймеры специфичные для идентификации только штаммов *Agrobacterium vitis* [14]. Разработана и высокочувствительная методика выявления *Agrobacterium vitis* на основе *Real-Time* ПЦР [11].

Вышеуказанные работы, а также ряд других, указывают на эффективность применения молекулярно-генетических подходов в идентификации возбудителя бактериального рака. В условиях актуальности проблемы бактериального рака для виноградарства Юга России считаем необходимым развивать использование молекулярно-генетических методов исследования для мониторинга возбудителя в посадочном материале и маточных насаждениях винограда.

#### References

1. Burdinskaya V.F., Arestova N.O. Bacterioses of grapevine // Plant Protection and Quarantine. 2010. № 6. P.49.
2. Burdinskaya V.F, Arestova N.O. Latent grape crown gall infestation // Plant Protection and Quarantine. 2010. № 10. P. 38-39.
3. Egorov E.A, Serpuhovitina K.A. The adaptive potential of grapes in a stressful winter temperature: Guidelines. Krasnodar: NCRRIH&V, 2006.156 p.
4. Egorov E.A, Shadrina J.A, Kochyan G.A. Scientific support for the development of viticulture and winemaking in the Russian Federation: problems and solutions. Fruit and wine-growing South of Russia [electronic resource]. Krasnodar: NCRRIH&V, 2015. № 32 (02). 31p. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/02/03.pdf>
5. Makrushin A.T. Crown gall on grape seedlings. Bacterial diseases of plants. M: Kolos, 1977. P. 80-85.

5. Макрушина А. Т. Бактериальный рак на виноградных саженцах // Бактериальные болезни растений. М., 1977. С. 80-85.
6. Юрченко Е. Г., Курило П. В. Причины распространения бактериального рака винограда в ампелоценозах Западного Предкавказья и возможность использования биологических средств защиты для снижения его вредоносности // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. Краснодар, 2011. № 8. С. 96–108. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/11/02/11.pdf>.
7. Bini F., Geider K., Bazzi C. Detection of *Agrobacterium vitis* by PCR using novel *virD2* gene-specific primers that discriminate two subgroups // European journal of plant pathology. 2008. V. 122, №. 3. P. 403–411.
8. Faivre-Amiot A. Les tumeurs a *Agrobacterium* // Phytoma. 1984. V. 362. P. 27–31.
9. Gelvin S.B. *Agrobacterium*-mediated plant transformation: The biology behind the «gene-jockeying» tool // Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2003. V. 67. P. 16–37.
10. Universal PCR primers for detection of phytopathogenic *Agrobacterium* strains / J. H. Haas, L. W. Moore, W. Ream, S. Manulis // Applied and Environmental Microbiology. 1995. T. 61. №. 8. C. 2879–2884.
11. Development of a magnetic capture hybridization real-time PCR assay for detection of tumorigenic *Agrobacterium vitis* in grapevines / K. L. Johnson, D. Zheng, S. Kaewnum, C. L. Reid., T. Burr // Phytopathology. 2013. V. 103, №. 6. P 633–640.
12. Kerr A., Panagopoulos C. G. Biotypes of *Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens* and their biological control // Phytopathol. Z. 1977. V. 90. P. 172–179.
13. Knauf V. C., Panagopoulos C. G., Nester E.W. Comparison of Ti Plasmids from Three Different Biotypes of *Agrobacterium tumefaciens* Isolated from Grapevines // Journal of bacteriology. 1983. V. 153, №3. P. 1535–1542.
14. Lim S. H., Kim J. G., Kang H. W. Novel SCAR primers for specific and sensitive detection of *Agrobacterium vitis* strains // Microbiological research. 2009. V. 164, №. 4, P. 451–460.
15. Ophel K., Kerr A. *Agrobacterium vitis* sp. nov. for strains of *Agrobacterium* biovar 3 from grapevines // Int. J. System. Bacteriol. 1990. V. 40. P. 236–241.
6. Yurchenko E.G, Kurilo P.V. The reasons for the spread of crown gall of grapes in ampelotzenozy Western Ciscaucasia and the use of biological control agents to reduce its harmfulness // Fruit growing and viticulture South of Russia [electronic resource]. Krasnodar: NCRRIH&V, 2011. № 08. P. 96–108. Code Informregistr: 0421100126/0028
7. Bini F., Geider K., Bazzi C. Detection of *Agrobacterium vitis* by PCR using novel *virD2* gene-specific primers that discriminate two subgroups // European journal of plant pathology. 2008. V. 122, №. 3. P. 403–411.
8. Faivre-Amiot A. Les tumeurs a *Agrobacterium* // Phytoma. 1984. V. 362. P. 27–31
9. Gelvin S.B. *Agrobacterium*-mediated plant transformation: The biology behind the «gene-jockeying» tool // Microbiol. Mol. Biol. Rev. 2003. V. 67. P. 16–37.
10. Haas J. H., Moore L. W., Ream W., Manulis S. Universal PCR primers for detection of phytopathogenic *Agrobacterium* strains // Applied and Environmental Microbiology. – 1995. – T. 61. – №. 8. – C. 2879–2884.
11. Johnson K. L., Zheng D., Kaewnum S., Reid C. L., Burr T. Development of a magnetic capture hybridization real-time PCR assay for detection of tumorigenic *Agrobacterium vitis* in grapevines // Phytopathology. 2013. V. 103, №. 6. P 633–640.
12. Kerr A., Panagopoulos C.G. Biotypes of *Agrobacterium radiobacter* var. *tumefaciens* and their biological control // Phytopathol. Z. 1977. V. 90. P. 172–179.
13. Knauf V.C., Panagopoulos C. G., Nester E.W. Comparison of Ti Plasmids from Three Different Biotypes of *Agrobacterium tumefaciens* Isolated from Grapevines // Journal of bacteriology. 1983. V. 153, №3. P. 1535–1542.
14. Lim S. H., Kim J. G., Kang H. W. Novel SCAR primers for specific and sensitive detection of *Agrobacterium vitis* strains // Microbiological research. 2009. V. 164, №. 4, P. 451–460.
15. Ophel K., Kerr A. *Agrobacterium vitis* sp. nov. for strains of *Agrobacterium* biovar 3 from grapevines // Int. J. System. Bacteriol. 1990. V. 40. P. 236–241.

УДК 631.582(470.65)

**Мамиев Д. М., Абаев А. А., Тедеева А. А., Гериева Ф. Т.**

Mamiev D. M., Abaev A. A., Tedeeva A. A., Gerieva F. T.

## СХЕМЫ СЕВООБОРОТОВ ДЛЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОДЗОН ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ

### CROP ROTATION SCHEMES FOR AGRO-CLIMATIC SUBZONES FOOTHILL ZONE OF NORTH OSSETIA-ALANIA

Разработанные схемы севооборотов для различных агроклиматических подзон предгорной зоны РСО-Алания, обеспечивают оптимизацию использования пашни, предотвращение деградации земель, увеличение продуктивности сельскохозяйственных культур с одновременным повышением плодородия почв.

**Ключевые слова:** ландшафты, севообороты, сельскохозяйственные культуры, почвы.

The scheme of crop rotation for different agro-climatic sub-zones of a foothill zone of North Ossetia-Alania, provide optimize the use of arable land, land degradation, increasing crop productivity while increasing soil fertility.

**Key words:** landscape, crop rotation, crops, soils.

**Мамиев Дмитрий Маирбекович** –  
к.с.х.н., зав. лаб. земледелия СКНИИГПСХ  
РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail:d.mamiev@mail.ru

**Абаев Алан Анзорович** –  
д.с.х.н., директор СКНИИГПСХ,  
РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8652) 23-04-55  
E-mail:skniigpsh@mail.ru

**Тедеева Альбина Ахурбековна** –  
к.б.н., зам. директора по производству СКНИИГПСХ,  
РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8652) 23-04-20  
E-mail:skniigpsh@mail.ru

**Гериева Фатима Тamerлановна** –  
к.с.х.н., ученый секретарь СКНИИГПСХ,  
РСО-Алания, с. Михайловское,  
Тел.: 8(8652) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Mamiev Dmitry Mairbekovich** –  
Candidate of Agricultural Sciences, Head of the  
Laboratory of Agriculture North-Caucasian scientific  
research institute mountain and foothill agriculture  
North Ossetia-Alania v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail:skniigpsh@mail.ru

**Abaev Alan Anzorovich** –  
Doctor of Agricultural Sciences, Director North-Caucasian  
scientific research institute mountain and foothill agriculture  
North Ossetia-Alania v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-03-40  
E-mail:skniigpsh@mail.ru

**Tedeeva Albina Ahurbekovna** –  
Candidate of biological Sciences, Deputy Director of  
production North-Caucasian scientific research institute  
mountain and foothill agriculture  
North Ossetia-Alania v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-02-55  
E-mail:skniigpsh@mail.ru

**Gerieva Fatima Tamerlanovna** –  
Candidate of Agricultural Sciences, Scientific Secretary  
North-Caucasian scientific research institute mountain  
and foothill agriculture  
North Ossetia-Alania v. Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-04-20

**О**сновой повышения плодородия почвы и роста продуктивности сельскохозяйственных культур являются адаптивно-ландшафтные системы земледелия. Севообороты остаются ключевым звеном современных систем земледелия и решают комплекс задач по рациональному использованию земли, воспроизводству плодородия почвы, ее защите от эрозии и вредных организмов [1,3].

В предгорьях РСО-Алания в доперестроенный период севооборотам уделялось пристальное внимание и в эти годы они сыграли положительную роль в упорядочении землепользования. В период перехода к рыночной экономике внимание к севооборотам было

ослаблено. Коллективные и фермерские хозяйства не стали заниматься травосеянием, резко сократились площади промежуточных посевов на кормовые цели, сидерацию для восполнения потерь органического вещества в почве [2,4].

Наряду с чередованием культур севооборот должен содержать агротехническую основу, которая обеспечивает его соответствие почвенно-климатическим условиям зоны. В каждой зоне должна быть своя агротехническая основа севооборотов, которая обеспечивает повышение культуры земледелия и определяет продуктивность не только культур, но и севооборота в целом [7].

Севооборот является непременным условием правильного ведения земледелия. Это важ-

нейшее агротехническое и организационно-экономическое средство в хозяйстве [5,6].

Поэтому с учетом природных условий предлагаются научно-обоснованные типы севооборотов для различных агроклиматических подзон предгорной зоны РСО-Алания.

**ОКРУГ: ЛУГОВОЙ С НЕУСТОЙЧИВЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ.**

Группа земель: подгорно-террасовые

АЛСЗ:

1. Центральнo-Предкавказская луговая зернопропашная на подгорно-террасовых наклонных равнинах с черноземами предкавказскими обыкновенными.

2. Центральнo-Предкавказская луговая зернопропашная на подгорно-террасовых наклонных равнинах с черноземами слабовыщелоченными (вскипающими с 50–60 см), мощными, среднегумусными.

Группа земель: плоско-волнистые наклонно-равнинные

АЛСЗ:

1. Центральнo-Предкавказская луговая, зерно-пропашная на плоско-волнистых слабонаклонных равнинах с черноземами обыкновенными (вскипающими с поверхности), среднемощными, среднегумусными.

Для орошаемых условий в этом ареале приемлема следующая

АЛСЗ:

1. Центральнo-Предкавказская луговая плодосменная на плоско-волнистых наклонных равнинах с черноземами обыкновенными (вскипающими с поверхности), среднемощными, среднегумусными. Для вышеуказанных типов АЛСЗ основными являются зернопропашные севообороты.

Для богарных условий – 2 типа полевых зернопропашных севооборотов:

1 тип:

1. Кукуруза на силос; 2. Озимая пшеница; 3. Озимый ячмень + пожнивные (гречиха); 4. Картофель; 5. Кукуруза на зерно; 6. Озимая пшеница + пожнивные; 7. Подсолнечник.

2 тип:

1. Горох; 2. Озимая пшеница; 3. Озимый ячмень + озимые промежуточные; 4. Кукуруза на силос; 5. Озимая пшеница + пожнивные; 6. Кукуруза на зерно; 7. Подсолнечник/ кукуруза на силос.

Для орошаемых условий предлагаются следующие варианты севооборотов:

1 тип:

1. Люцерна (выводной клин); 2. Озимая пшеница + пожнивные; 3. Кукуруза на зерно + ранневесенние; 4. Кукуруза на силос; 5. Озимая пшеница + пожнивные; 6. Соя; 7. Озимая пшеница + озимый ячмень + пожнивные; 8. Кукуруза на зерно;

2 тип:

1. Люцерна; 2. Люцерна; 3. Озимая пшеница + пожнивные; 4. Кукуруза на зерно + ранневесенние; 5. Кукуруза на силос; 6. Озимая пше-

ница + озимый ячмень 7. Соя; 8. Кукуруза на зерно.

Овощной севооборот для этих условий имеет следующую схему:

1. Зеленый горошек + пожнивные; 2. Томаты; 3. Огурцы; 4. Лук; 5. Томаты; 6. Столовая свекла/морковь/картофель.

Группа земель: возвышенные лощинно-балочные

АЛСЗ:

Центральнo-Предкавказская луговая почвозащитная на лощинно-балочной возвышенности с черноземами предкавказскими обыкновенными, среднеэродированными.

Для АЛСЗ района Цалыкского плато и Ачалукской возвышенности, где развиваются процессы водной эрозии, предлагаются почвозащитные севообороты.

Почвозащитный севооборот для условий проявления слабой водной эрозии:

1 тип:

1. Озимая пшеница + пожнивные (сидерат). 2. Картофель. 3. Озимая пшеница + поживно гречиха. 4. Кукуруза на зерно с запашкой стеблей. 5. Кукуруза на зерно, соя;

2 тип:

1. Кукуруза на зерно. 2. Овес + люцерна. 3. Люцерна. 4. Люцерна. 5. Озимая пшеница.

Почвозащитный севооборот для условий проявления средней водной эрозии:

1 тип:

1. Люцерна. 2. Люцерна. 3. Люцерна. 4. Люцерна одноукосно + кукуруза с соей или подсолнечником. 5. Озимый ячмень на зерно + крестоцветные на зеленый корм. 6. Кукуруза на зерно. 7. Озимый рапс + суданская трава с соей. 8. Корнеплоды.

Почвозащитный севооборот для условий проявления сильной водной эрозии:

1 тип:

Люцерна под покровом овса с горохом. 2. Люцерна. 3. Люцерна. 4. Озимая пшеница.

2 тип:

Залужение склонов люцерной в смеси со злаковыми (выводное поле).

**ОКРУГ: ЛУГОВОЛЕСНОЙ ВЛАЖНЫЙ (С УСТОЙЧИВЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ)**

Группа земель: возвышенные долинно-балочные плакоры

АЛСЗ:

1. Центральнo-Предкавказская лугово-лесная травопольная на долинно-балочной возвышенности с черноземами слабовыщелоченными (вскипающими с 50–60 см), мощными, среднегумусными и слабоэродированными.

Для орошаемых условий в этой группе:

АЛСЗ:

1. Центральнo-Предкавказская лугово-лесная зерно-кормовая (пропашная) на долинно-балочной возвышенности с черноземами слабовыщелоченными (вскипающими с 50–60 см), мощными среднегумусными.

2. Центрально-Предкавказская лугово-лесная травопольная надолжно-балочной возвышенности с черноземами оподзоленными среднемощными, среднегумусными, средне и слабоэродированными.

Группа земель: междуречные плакоры  
АЛСЗ:

Центрально-Предкавказская лугово-лесная плодосменная на слабодисчлененных наклонных равнинах с лугово-черноземными карбонатными и слабовыщелоченными почвами.

Группа земель: подгорно-террасовые  
АЛСЗ:

Центрально-Предкавказская лугово-лесная плодосменная на подгорно-террасовых равнинах с лугово-черноземными сильновыщелоченными, среднемоющими почвами.

Основные севообороты для подзоны устойчивого увлажнения

Травопольный севооборот:

1. Овес + клевер с тимофеевкой; 2. Клевер с тимофеевкой 1 г.п.; 3. Клевер с тимофеевкой 2 г.п.; 4. Кукуруза на зерно; 5. Кукуруза на зерно; 6. Овес + горох (вика) на зеленый корм; 7. Озимая пшеница; 8. Картофель;

Зернопропашной севооборот:

1. Овес + горох (вика) на зеленый корм; 2. Озимая пшеница; 3. Кукуруза на зерно; 4. Кукуруза на зерно; 5. Капустные культуры на семена (горчица белая, редька масличная, рапс яровой) + пожнивно гречиха; 6. Озимая пшеница; 7. Картофель; 8. Озимая пшеница.

Для орошаемых условий в этой зоне кормовой севооборот формируются по следующей очередности культур:

1. Озимые промежуточные посева; 2. Поукосные, сплошные, смешанные посева (кукуруза + подсолнечник; кукуруза + соя) или суданская трава, сорго силосное; 3. Смешанные посева овса, горчицы, подсолнечника, гороха, редьки масличной.

Овощные севообороты для предгорной зоны на выщелоченных черноземах:

1 тип.

1. Зеленый горошек; 2. Капуста; 3. Огурцы, кабачки; 4. Томаты; 5. Морковь, картофель; 6. Перец; 7. Столовые корнеплоды.

2 тип.

1. Однолетние травы; 2. Капуста ранняя; 3. Томаты; 4. Столовая свекла, морковь; 5. Кабачки, картофель; 6. Капуста.

**ОКРУГ: ЛЕСОЛУГОВОЙ С ИЗБЫТОЧНЫМ УВЛАЖНЕНИЕМ**

Группы земель: долино-балочные возвышенные плакоры

АЛСЗ:

Центрально-Предкавказская лесолуговая плодосменная на долино-балочной возвышенности с дерновыми слабооподзоленными, слабоглеевыми, тяжелосуглинистыми, легкосуглинистыми мощными почвами (сильно и среднеэродированными).

Группа земель: подгорно-террасовые  
АЛСЗ:

Центрально-Предкавказская лесолуговая плодосменная на подгорно-террасовых наклонных равнинах с дерновыми, слабооподзоленными, слабоглеевыми, среднемощными почвами.

Группа земель: подгорные междуречные  
АЛСЗ:

Центрально-Предкавказская лесолуговая зернопропашная на подгорных наклонных междуречьях с бурыми, темно-бурыми лесными оподзоленными сильно и среднеэродированными почвами.

Основные севообороты для подзоны избыточного увлажнения

Типы севооборотов на дерново-глеевых почвах:

Плодосменный восьмипольный севооборот:

1. Кукуруза на силос; 2. Озимая пшеница + пожнивные на сидерат; 3. Соя; 4. Озимая пшеница + пожнивно гречиха; 5. Картофель; 6. Озимый ячмень + пожнивные; 7. Кукуруза на зерно; 8. Однолетние травы.

Кормовой шестипольный севооборот:

1. Многолетние травы (клевер) 1 г.п.; 2. Многолетние травы 2 г.п.; 3. Кукуруза на силос + поукосно редька масличная; 4. Однолетние травы поукосно; 5. Кормовые корнеплоды; 6. Озимый ячмень + клевер.

Овощной шестипольный севооборот:

1. Клевер + тимофеевка 1 г.п.; 2. Клевер + тимофеевка 2 г.п.; 3. Капуста; 4. Огурцы и озимые промежуточно; 5. Корнеплоды столовые; 6. Овес + клевер.

Типы севооборотов на лугово-карбонатных глеевых почвах:

- 1 тип: полевой шестипольный: 1. Горох; 2. Озимая пшеница + пожнивные; 3. Кукуруза на зерно + озимые промежуточные; 4. Кукуруза на силос; 5. Озимая пшеница + пожнивные; 6. Кукуруза на зерно;

- 2 тип: восьмипольный полевой: 1. Горох; 2. Озимая пшеница + пожнивные; 3. Картофель; 4. Соя; 5. Озимая пшеница + пожнивные; 6. Подсолнечник (кукуруза на силос); 7. Озимый ячмень + пожнивные; 8. Кукуруза на зерно;

- 3 тип: 1. Однолетние травы; 2. Озимый ячмень + пожнивные; 3. Кормовые корнеплоды + озимые промежуточные; 4. Соя; 5. Кукуруза на зерно;

- 4 тип: восьмипольный овощной: 1. Многолетние травы; 2. Многолетние травы; 3. Капуста; 4. Томаты; 5. Огурцы; 6. Зеленый горошек; 7. Томаты; 8. Морковь (столовая свекла);

- 5 тип: шестипольный овощной: 1. Озимый ячмень; 2. Томаты; 3. Огурцы; 4. Перец; 5. Столовая свекла (морковь, картофель); 6. Томаты.

Таким образом, разработанные схемы севооборотов для различных агроклиматических подзон предгорной зоны РСО-Алания, обеспечивают повышение продуктивности пашни на 12 %, расширенное воспроизводство почвенного плодородия и устойчивость агроэкосистем.

**Литература**

1. Модель адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ) для предгорной зоны РСО-Алания / А. А. Абаев, Э. Д. Адиньяев, А. Е. Айларов, Д. М. Мамиев, Н. А. Мисик, Л. Ю. Доева, А. А. Шалыгина. Владикавказ, 2008. 184 с.
2. Модель адаптивно-ландшафтной системы (АЛСЗ) для предгорной лесостепной зоны РСО-Алания / А. Е. Айларов, А. А. Абаев, Э. Д. Адиньяев, Д. М. Мамиев // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ, 2011. Т.48, ч.1. С. 25–29.
3. Иванова А. Л., Кирюшина В. И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. / Росинформагротех. М., 2005. 784 с.
4. Мамиев Д. М. Усовершенствованные севообороты для горной зоны РСО-Алания. // Научная жизнь, 2013. № 2. С. 49–53.
5. Научно-обоснованные севообороты для фермерских и индивидуальных хозяйств горной зоны РСО-Алания / Д. М. Мамиев, А. А. Абаев, Н. А. Мисик, А. А. Шалыгина // Известия ГГАУ. 2012. Т. 49, ч.1-2. С. 29–32.
6. Разработка адаптивно-ландшафтных систем земледелия для предгорной зоны РСО – Алания / Д. М. Мамиев, А. А. Абаев, А. А. Тедеева, С. Э. Кучиев // Известия Горского ГАУ. 2012. Т. 49, ч. 4. С. 79–83.
7. Мамиев Д. М., Абаев А. А., Шалыгина А. А. Усовершенствованная структура посевных площадей и севооборотов для предгорной зоны РСО-Алания // Известия ГГАУ. 2014. Т. 51, ч. 1. С. 32–36.

**References**

1. Abaev A.A., Adiniaev E.D., Ailarov A.E., Mamiev D.M., Mysyk N.A., Doeva L. Y., Shalygina A.A. Model of adaptive-landscape farming systems (ALFS) for the foothill zone of North Ossetia-Alania. – Vladikavkaz, 2008. – 184 p.
2. Ailarov A.E., Abaev A.A., Adiniaev E.D., Mamiev D.M. Model of adaptive-landscape system (ALFS) submontane forest-steppe zone of North Ossetia-Alania// News of the Gorsky state agrarian University. – 2011. – Vol. 48. – Part 1. – P. 25-29.
3. Ivanova A.L., Kiryushina V.I. Agro-ecological land evaluation, design of adaptive-landscape farming systems and agricultural technologies. – Moscow: «Rosinformagrotech», 2005. – 784 p.
4. Mamiev D.M. Improved crop rotations for mountain areas of North Ossetia-Alania // The scientific life. – 2013. – № 2. – P. 49-53.
5. Mamiev D.M., Abaev A.A., Mysyk N.A., Shalygina A.A. Research – based crop rotations for farms and individual farms in mountain areas of North Ossetia-Alania// News of GSAU. – 2012. – Vol. 49. – Part 1-2. – P. 29-32.
6. Mamiev D.M., Abaev A.A., Tedeeva A.A., Kuchiev S.E. Development of adaptive-landscape farming systems of the foothill zone of North Ossetia-Alania // News of GSAU. – 2012. – Vol. 49. – Part 4. – P. 79-83.
7. Mamiev D.M., Abaev A.A., Shalygina A.A. Improved cropping patterns and crop rotations for the foothill zone of North Ossetia-Alania // News of GSAU. – 2014. – Vol. 51. – Part 1. – P. 32-36.

УДК 633.11:632:631.521

**Манукян И. Р., Абиева Т. С., Абиев В. Б.****Manukyan I. R., Abieva T. S., Abiev V. B.**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

### THE USE OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL OF WINTER WHEAT VARIETIES TO PRODUCE HIGH-QUALITY PRODUCTS

Использование биоресурсного потенциала сортов озимой пшеницы, их биологических особенностей для создания сортосмесей, мозаики сортов с целью улучшения фитосанитарного состояния зернового агроценоза и получения экологически чистой продукции.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорта, сортосмеси, биоразнообразие.

The use of bio-resource potential of winter wheat varieties, their biology to create Artemisa, mosaic varieties with the aim of improving the phytosanitary condition of the grain agro-cenosis and production of environmentally friendly products.

**Key words:** winter wheat, varieties, tortomasi, biodiversity.

**Манукян Ирина Рафиковна** – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур ФГБНУ СКНИИГПСХ РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Manukyan Irina Rafikovna** – PhD in biology, senior researcher the laboratory of plant breeding and seed production of grain and fodder cultures FSBI SKNIIGPSH, Of North Ossetia-Alania, the village of Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Абиева Тамара Сидоровна** – кандидат биологических наук, зав. группой экономических исследований и патентных проработок ФГБНУ СКНИИГПСХ, РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Abieva Tamara Sidorovna** – candidate of biological Sciences, head. group economic research and patent study FSBI SKNIIGPSH, Of North Ossetia-Alania, the village of Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Абиев Валерий Батразович** – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства зерновых и кормовых культур ФГБНУ СКНИИГПСХ, РСО-Алания, с. Михайловское  
Тел.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Abiev Valery Batrazovich** – student, Junior researcher of the laboratory of plant breeding and seed production of grain and fodder cultures FSBI SKNIIGPSH, Of North Ossetia-Alania, the village of Mikhailovskoe  
Tel.: 8(8672) 23-04-20  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

**Б**иологическое разнообразие представляет собой уникальную особенность живой природы, создающую структурно-функциональную организацию экосистем, обеспечивая их стабильностью во времени и устойчивостью к изменениям внешней среды. Сокращение биоразнообразия агроценозов является неизбежным следствием интенсивного монокультурного и моносортового сельского хозяйства [2]. Моносортие ограничивает и обедняет генетические механизмы устойчивости озимой пшеницы к болезням и вредителям [9]. Это способствует быстрому развитию заболеваний на посевах однотипных сортов, занимающих большие посевные площади, обеднению состава почвенных микроорганизмов, повышению вредоносности фитопатогенов и вредителей, снижению устойчивости и продуктивности сортов. Агроценозы утрачивают естественную устой-

чивость по отношению к меняющимся условиям среды, что заставляет человека вкладывать все больше сил и энергии для защиты посевов от сорняков, вредителей и болезней. Повысить устойчивость агроценозов возможно, используя различные сорта, адаптивные к местным условиям [10].

Агроценозы, имеющие более разнообразный сортовой состав, полнее используют ресурсы среды и характеризуются высоким и широким адаптивным потенциалом. Пространственная связь растение-хозяин-вредитель может быть нарушена путем создания и размещения в виде «мозаики» нескольких сортов с различной генетической природой и устойчивостью [7]. Чередувание устойчивых и восприимчивых сортов нарушает пространственную связь, препятствует быстрому размножению и распространению заболеваний и вредителей, возникновению эпифитотий. Временную связь нарушают путем сортосмены через 3–4 года, не допуская

возможности размножения определенной расы патогена. Этому же способствуют оптимальные площади, занимаемые одним сортом. Генетическое разнообразие сортов и их размещение способствует оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистемы. При этом повышается общая устойчивость озимой пшеницы как культуры в целом.

Изучение и использование биоресурсного потенциала и, в частности, иммунологических особенностей сортов озимой пшеницы в различных природно-климатических условиях республики, является актуальной задачей для повышения и стабилизации производства высококачественной зерновой продукции. Необходимо изучать и подбирать сорта для более влажных условий предгорий так, чтобы доля фузариозоустойчивых сортов преобладала над менее устойчивыми. В более засушливых условиях лесостепной и степной зон доля фузариозовосприимчивых сортов может возрастать [1]. Оценку сортов на устойчивость к фузариозу колоса проводили на естественном и искусственном фонах по фазам вегетации [4]. С целью снижения уровня заболеваний, кроме подбора сортов, определяют их доли в посевах сортосмесей и пространственное расположение. Для снижения повреждений посевов озимой пшеницы пьявицей были подобраны различные по устойчивости к вредителю сорта. Устойчивость к пьявице определяли по

численности заселения вредителя, степени повреждения листовой поверхности. Вредоносность пьявицы была снижена подбором сортов и способом их посева [6].

В качестве примера снижения уровня поражения сортов болезнями в условиях лесостепной зоны РСО-Алания, может быть, посев смеси сортов озимой пшеницы Безостая 1 + Дея. Сорт Дея обладает большей устойчивостью к комплексу болезней, в том числе к фузариозу колоса. В смешанных посевах в естественных условиях интенсивность развития фузариоза колоса снизилась на 20,8 %, а количество фузариозных зерен составило 7,8 %, тогда как в посевах сорта Безостая 1 развитие фузариоза колоса составило 45,7 %, а количество фузариозных зерен – 18,2 %. Еще один пример сортосмеси это Зимородок + Княжна. Сорт Зимородок более устойчив к комплексу болезней и обладает хорошими хлебопекарными качествами [8].

В посевах сортосмеси Зимородок+Княжна развитие листовой пятнистости (мучнистая роса, септориоз, бурая ржавчина) было на 15-17 % ниже, чем в чистых посевах сорта Княжна. Количество фузариозных зерен в сортосмеси составила 11,2 %, а в посевах Княжны – 23,1 %. Урожайность сортосмеси была 4,07 т/га, а прибавка составила 9–13 %. Полученное товарное зерно имело содержание белка 13 %, клейковины 28 %, силу муки 330 е. а. (табл. 1) [3].

Таблица 1 – Качество муки, полученной из зерна сортосмешанных посевов озимой пшеницы

Сорт	Урожайность, т/га	Количество фузариозных зерен, %	Белок, %	Клейковина, %	Сила муки, е.а.
Зимородок	4,25	9,5	13	29	360
Княжна	3,85	23,1	12	25	280
Зимородок 60 % + Княжна 40 %	4,07	11,2	13	28	330
Безостая 1	3,21	18,2	13	28	350
Дея	4,35	5,3	14	33	270
Безостая 1 60 % + Дея 40 %	3,74	7,8	14	30	320
НСР <sub>0,05</sub>	0,14	1,8	0,05	0,1	2,7

В посевах тройной смеси сильных сортов Веда и Дельта (по 25 %) с ценным сортом Батко (50 %), отличающихся степенью устойчивости к различным болезням была получена средняя урожайность 52 ц/га при содержании белка 12 %, клейковины 28 %, силе муки – 320 е.а.

Помимо выше перечисленных технологических приемов (мозаика сортов и сортосмесей) агротехническим фактором, снижающим вредоносность болезней и повышающим урожайность и качество зерна, является пространственное размещение сортов. Считается, что гетерогенность агроландшафта особенно эффективно препятствует переносу инокулюма фузариоза колоса и других болезней, снижает пораженность посевов вредоносными заболеваниями.

Энерго- и почвосберегающие технологии, предусматривающие минимальную обработ-

ку почвы, с фитосанитарной точки зрения также опасны, так как пожнивные и растительные остатки. Растительные остатки играют важную роль в сохранении и передаче инокулюма многих болезней, в том числе и фузариоза колоса, а также способствуют увеличению численности сорняков и вредителей. Оставленные на поверхности поля растительные остатки приводят к развитию заболеваний даже в отсутствие осадков. Задельвание в почву послеуборочных остатков стимулирует развитие супрессивной микрофлоры, способствующей снижению патогенного комплекса микромицетов в ризосфере пшеницы.

Другим вариантом сортосмесей может быть размещение одного сорта по периметру поля [5]. Такой тип размещения наиболее эффективен при планировании защитных мероприятий от вредителей, таких, например, как пьявица. Этот

вредитель повсеместно встречается в республике. В 2009, 2010 и 2011 годах численность пьявицы на посевах озимой пшеницы превышала экономический порог вредоносности (ЭПВ) в фазе колошения 0,5–1,0 личинок шт./м<sup>2</sup> или повреждение листовой поверхности на 10–15 % в 1,5–2 раза.

При высокой степени повреждения пьявицей листьев снижение урожайности превышает 14 %. Из элементов продуктивности более других страдают от повреждения растений пьявицей масса зерна с колоса и 1000 зерен.

По нашим наблюдениям в производственных посевах практически абсолютную устойчивость к повреждениям пьявицы показал сорт Кума. Он, как ультраскороспелый сорт, имеющий опу-

шенный лист, менее привлекателен для жуков пьявицы. Численность личинок на посевах озимой пшеницы сорта Кума и повреждения листовой поверхности находились в пределах пороговых значений.

Эти сортовые признаки мы использовали как защитный фактор, против заселения пьявицей посевов других сортов, повреждения которых в несколько раз выше, чем у сорта Кума. Мы производили краевой обсев поля сорта Зимородок полосой шириной 70 м сортом Кума. В результате количество очагов с пьявицей на поле снизилось в 3 раза. Численность личинок на одно растение составило на сорте Зимородок в среднем 8–13 шт., а на поле с краевой защитой – 1–2 шт. (табл. 2).

Таблица 2 – Вредоносность пьявицы в моносортных и смешанных посевах озимой пшеницы

Сорт	Численность личинок на 1 м <sup>2</sup>	Повреждённость, %	Урожайность, т/га
Кума	0,5	3,1	5,34
Зимородок	47,4	84,5	4,14
Зимородок+Кума	12,6	25,8	5,52
НСР <sub>0,5</sub>	0,9		0,53

На основании производственного испытания нового приема, стабилизирующего фитосанитарную ситуацию в посевах озимой пшени-

цы, рассчитана экономическая эффективность многосортных посевов, в сравнении с моносортными (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность применения мозаичных посевов сортов озимой пшеницы в сравнении с моносортными посевами

Показатель	Моносортный посев	Мозаичный посев
Урожайность, т/га	4,74	5,52
Стоимость продукции с 1 га, руб./га	18960	22080
Прямые затраты, руб./га	8646,8	7894,5
Условный чистый доход, руб.	10313,2	14185,5
Рентабельность, %	119,2	179,7

Расчеты показали, что рентабельность многосортных посевов складывается за счет:

- повышения урожайности посевов, так как использовались высокоадаптированные экологически пластичные к местным условиям сорта озимой пшеницы, устойчивые к фузариозу колоса и другим заболеваниям и вредителям;
- уменьшения затрат на 1 га за счет сокращения химзащитных мероприятий. При этом прямые затраты на мозаичные посевы сортов озимой пшеницы в сравнении с моносортными сокращаются в среднем на 750 руб. /га, а рентабельность производства повышается на 60,5 %.

Таким образом, новые для республики сорта по сравнению с Безостой 1 имеют более высокий потенциал продуктивности. Они в благоприятные годы способны повысить свою продуктивность и качество зерна на 25 %. Эти сорта имеют также преимущество по степени использования благоприятных условий возделывания

(экологическая пластичность) и более стабильны по годам. Сорта, отзывчивые на условия возделывания, но имеющие средние или низкие показатели стабильности можно размещать по лучшим предшественникам, например картофелю, кормовым культурам, т.е. в более благоприятные условия возделывания, а сорта с низкой отзывчивостью – по зерновым предшественникам.

Стабильность производства зерна озимой пшеницы в республике могут обеспечить сорта, обладающие экологической пластичностью. Устойчивые и среднеустойчивые к фузариозу колоса, должны преобладать в посевах зернового клина в предгорной зоне республики.

Использование биоресурсного потенциала сортов, расширение генетического разнообразия агроценоза путем создания сортосмесей, различных способов размещения сортов, позволят получать экологически чистое высококачественное зерно и стабилизировать фитосанитарное состояние агроценоза.

**Литература**

1. Албегов Р.Б., Гагиева С.С. Агрландшафты республики Северная Осетия-Алания: природно-ресурсный потенциал, экологический анализ, энергетическая оценка: монография/ Под ред. докт. с.-х. наук, проф. К.Х. Бясова; Сев.-Осет. гос. ун-т. Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2014. 312 с.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (экологические основы). Теория и практика. Т. II. – М.: Изд-во Агрорус, 2009. 863 с.
3. Заявка на изобретение № 2013141872/13 (064103) от 12.09.2013. Способ борьбы с пыльвицей обыкновенной в посевах озимой пшеницы/ И.Р. Манукян, Т.С. Абиева, А.А. Абаев, В.Б. Абиев.
4. Манукян И.Р., Абиева Т.С., Абиев В.Б. Агробиологическая оценка перспективных сортов озимой пшеницы в РСО-Алания/ XIII Междунар. науч. конф. «Биологическое разнообразие Кавказа». Грозный, 2011. С. 311-317.
5. Манукян И.Р., Абиева Т.С. Агротехнический способ борьбы с пыльвицей в посевах озимой пшеницы. Защита и карантин растений. 2014. №8. С. 17.
6. Модель адаптивно-ландшафтной системы земледелия для предгорной зоны РСО-Алания/ А.А. Абаев, Э.Д. Адиньяев, А.Е. Айларов и др. Владикавказ, 2008. 184 с.
7. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы/ А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, И.Б. Аблова. Краснодар, 2005. 224 с.
8. Патент №2328848. РФ. Способ повышения хлебопекарных качеств зерна озимой пшеницы/ С.А. Бекузарова, И.Р. Манукян, В.Б. Абиев, Н.С. Эйгес.
9. Роль сорта в защите озимой пшеницы / М. И. Зазимко, Д. П. Фетисов, С. С. Егоров и др.// Защита и карантин растений. 2008. №6. С. 11-13.
10. Санин С. С. Роль сорта в интегрированной защите зерновых культур// Защита и карантин растений. 2007. №3. С. 16-19.

**References**

1. Albegov, R. B., Gagieva S. S. Agrolandscapes of the Republic of North Ossetia-Alania: natural resource potential, environmental analysis, energy assessment: monograph/ Under the editorship of doctor of agricultural sciences, professor K. H. Byasova; North.-Osset. state University T. Vladikavkaz: Publishing house of the SOGU, 2014. 312 p.
2. Zhuchenko A. A. Adaptive crop production (ecological basis). Theory and practice. T. II. – M.: publishing house of the Agrorus, 2009. 863 p.
3. Application for invention No. 2013141872/13 (064103) dated 12.09.2013. The way to combat plavica common in the winter wheat/ I. R. Manukyan, T. S. Abiev, A. A. Abaev, V. B. Abiev.
4. Manukyan I. R., T. S. Abieva, Abiev V. B. Agrobiological evaluation of promising varieties of winter wheat in the North Ossetia-Alania/ XIII Intern. scientific. conf. «Biological diversity of the Caucasus». Grozny, 2011. P. 311-317.
5. Manukyan I. R., T. S. Abieva. Agrotechnical method of combating plavica in crops of winter wheat. Protection and quarantine of plants. 2014. No. 8. P. 17.
6. A model of adaptive-landscape system of agriculture for the foothill zone of North Ossetia-Alania/ A. A. Abaev, E. D. Odinaev, A. E. Ailarov, etc. Vladikavkaz, 2008. 184 p.
7. New varietal agriculture and policy winter wheat/ A. A. Romanenko, L. A. Bepalova, I. N. Kudryashov, I. B. Ablova. Krasnodar, 2005. 224 p.
8. Patent No. 2328848. Of the Russian Federation. A method of improving the baking qualities of winter wheat/ S. A. Bekuzarova I. R. Manukyan, V. B. Abiev, N. With. Ages.
9. The role of varieties in the protection of winter wheat/ M. I. Zazimko, D. P. Fetisov, S. S. Egorov et al.// Protection and quarantine of plants. 2008. No. 6. P. 11-13.
10. Sanin, S. S. Role of a variety of integrated protection of crops// Protection and quarantine of plants. 2007. No. 3. P. 16-19.

УДК 634.11:631.811:581.192.7

**Ненько Н. И., Сергеева Н. Н., Киселёва Г. К., Сергеев Ю. И.****Nenko N. I., Sergeeva N. N., Kiseleva G. K., Sergeev Ju. I.**

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА «ФУРОЛАН» НА ДИНАМИКУ МЕТАБОЛИТОВ В ЛИСТЯХ ЯБЛОНИ**

### **INFLUENCE OF FERTILIZERS AND REGULATOR OF GROWTH «FUROLAN» TO THE DYNAMICS OF METABOLITES IN THE LEAVES OF APPLE**

В статье представлены результаты изучения влияния абиотических факторов летнего периода на динамику содержания в листьях побегов яблони отдельных первичных и вторичных продуцентов метаболических реакций под воздействием водных растворов специальных удобрений и регулятора роста «Фуrolан», применяемых для сохранения полноценной завязи плодов от осыпания и стабилизации функционального состояния растений на этапах генеративного побегообразования.

**Ключевые слова:** яблоня, абиотические факторы, специальные удобрения, регулятор роста, листовые обработки, содержание метаболитов в листьях

The article presents the results of studying the influence of abiotic factors of the summer period on the dynamics of the contents in the leaves of shoots of apple separate primary and secondary producers of metabolic reactions under the influence of water solutions of special fertilizers and regulator of growth «Furolan» used to save a full ovary of fruit from shedding and stabilization of the functional state of plants at the stages of generative shoot formation.

**Key words:** apple, abiotic factors, special fertilizers, regulator of growth, foliar application, the contents of metabolites in the leaves.

**Ненько Наталья Ивановна –**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. лабораторией физиологии и биохимии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8-861-252-70-74  
E-mail: nenko.nataliya@yandex.ru

**Nenko Natalya Ivanovna –**

Dr. Sci. Agr., Professor associate head of laboratory of physiology and biochemistry of the plants of Federal State Budget Scientific Organization «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8-861-252-70-74  
E-mail: nenko.nataliya@yandex.ru

**Сергеева Наталья Николаевна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и мелиорации ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8-903-45-70-700  
E-mail: sady63@bk.ru

**Sergeeva Natalya Nikolaevna –**

Cand. Agr.Sci., Senior Research associate, Laboratory of Agricultural Chemistry and Reclamation of Federal State Budget Scientific Organization «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8-903-45-70-700  
E-mail: sady63@bk.ru

**Киселёва Галина Константиновна –**

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8-861-252-70-74  
E-mail: galina-kiseleva-1960@mail.ru

**Kiseleva Galina Konstantinovna –**

Cand. Biol.Sci., Senior Research associate, Laboratory of physiology and biochemistry of the plants of Federal State Budget Scientific Organization «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8-861-252-70-74  
E-mail: galina-kiseleva-1960@mail.ru

**Сергеев Юрий Иванович –**

научный сотрудник лаборатории управления воспроизводством в плодах агроценозах и экосистемах ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства»  
г. Краснодар  
Тел.: 8-918-01-20-548  
E-mail: sady64@bk.ru

**Sergeev Yuriy Ivanovich –**

Research Associate of Laboratory of Reproduction in the Fruit Agrigenosis and Ecological Systems of Federal State Budget Scientific Organization «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture»  
Krasnodar  
Tel.: 8-918-01-20-548  
E-mail: sady64@bk.ru

**В** условиях разнообразия почвенно-климатических условий те или иные абиотические факторы выступают в качестве лимитирующих, дестабилизируя организационную систему роста и развития растений в агроценозе, подавляя функциональную активность фотосинтеза на фоне увеличения метаболической «нагруз-

ки» на хлоропласт [1]. Лимитирующими факторами внешней среды для многолетних плодовых растений в летний период на юге России являются факторы, составляющие почвенную и воздушную засухи. Этот период в сезонном развитии многолетних плодовых растений является периодом перехода почек от вегетативного развития

**к генеративному, когда особое значение приобретают потенциальные возможности листового аппарата – центра ассимиляции – изменять состав компонентов энергетического метаболизма и направление транспорта ассимилятов в процессе формирования генеративных органов. Стабилизировать функциональную активность листьев в этих условиях позволяет метод опрыскивания деревьев специальными водными растворами питательных солей и биологически активных веществ (БАВ). Оценке эффективности приёма в широком диапазоне ежегодно меняющихся условий внешней среды способствует диагностирование функционального состояния растений во взаимосвязи с образованием определённых морфологических структур методами листового анализа и бионаблюдений. Физиологическая интерпретация результатов диагностики специфических симптомов реакции плодовых деревьев на действие абиотических факторов позволяет выявлять нарушение гомеостаза, а её информативность обуславливает рациональное регулирование продуктивности растений [4, 7, 8].**

В этой связи основной целью представленных результатов исследований было выявление динамики содержания в листьях побегов яблони отдельных первичных и вторичных продуцентов метаболических реакций под воздействием водных растворов специальных удобрений и регулятора роста «фуrolан», применяемых для сохранения полноценной завязи плодов от осыпания и стабилизации функционального состояния растений на этапах генеративного побегообразования.

Результаты исследований опираются на данные, полученные в полевых опытах, заложенных в плодоносящих насаждениях яблони сорта Прикубанское (подвой М9) 1996 г. посадки (ОПХ «Центральное», г. Краснодар) в период 2009–2012 гг. Почва опытных участков – чернозём выщелоченный малогумусный сверхмощный. Схема размещения деревьев в саду 5 x 1,5 м. Для ежегодных листовых обработок в весенне-летний период использовали водные растворы специальных удобрений «Акварин» в концентрации 0,5 % (марка N18P18K18) и водный раствор регулятора роста «фуrolан» в концентрации 0,001 % [2]. Отбор образцов листьев яблони для анализа проводили ежемесячно с мая по август по схеме: 1. контроль, без применения удобрений и регулятора роста; 2. листовые обработки водными растворами специальных удобрений; 3. листовые обработки водными растворами регулятора роста; 4. листовые обработки водными растворами удобрений в сочетании с регулятором роста. В лабораторных условиях анализировали содержание свободной и связанной воды – весовым методом, белков – спектральным методом с использованием спектрофотометра UNICO2800 UV/VIS, углеводов, органических кислот,

катионов металлов, фенолкарбоновых и аминокислот – методом СВЧ-экстракции и капиллярного электрофореза на приборе «Капель 104Р» [3, 5, 6].

В период исследований 2009–2012 гг. анализировали характер изменения погодных условий в мае-августе. Были отмечены значительные различия по годам количества выпавших осадков, максимальных значений температуры воздуха, диапазона значений относительной влажности воздуха. В 2010 году в мае отмечено отсутствие осадков, кратковременное понижение влажности воздуха до 25 % при высокой интенсивности солнечного излучения. В 2012 году атмосферные осадки в мае также практически отсутствовали, а минимальная влажность воздуха опускалась до 13 %. В 2010 и 2012 гг. в июне осадки выпадали нерегулярно и в небольших количествах на фоне максимальных значений температуры воздуха 33–37 °С. Минимальная влажность воздуха опускалась до 18–26 %. В июле и августе 2010 г. наблюдалась максимальная напряжённость гидротермических факторов. Были зафиксированы значения температуры воздуха от 38 до 40 °С, относительная влажность воздуха опускалась до значений 27–14 %. В течение продолжительного периода наблюдалось иссушение почвы.

На первом этапе работы изучали влияние водных растворов удобрений и регулятора роста на динамику оводнённости листьев, определяющей активность функциональной деятельности, в условиях изменения напряжённости факторов среды.

В мае, на фоне регулярного выпадения осадков (2009, 2011 гг.), содержание общей влаги в листьях яблони составляло 67–68 %, в годы с недостаточным увлажнением (2010, 2012 гг.) содержание общей влаги не превышало 64–67 %. При этом значительных различий между вариантами опыта не было выявлено. Анализ фракционного состава воды в мае позволил выявить коэффициент соотношения связанной формы воды к свободной ~ 2,8–3,0. В июне-августе этот коэффициент снижался соответственно до ~ 2,1–2,7; ~ 1,8–2,4; ~ 1,1–1,8. Минимальные значения коэффициента фиксировали на III–IV этапах органогенеза яблони (формирование оси соцветия), что, вероятно, связано с увеличением подвижности воды, функционально связанной с направлением метаболических процессов.

Различная реакция растений яблони на применяемые в опыте удобрения и регулятор роста были определены в условиях максимальной напряжённости гидротермических факторов (июль, август 2010 г.). В июле содержание общей влаги в листьях при применении регулятора роста «фуrolан» было на 5 % выше, чем в контрольном варианте. В августе превышение составило 1,8 %, а в варианте с комплексным применением удобрений и регулятора роста – 3,6 %, что свидетельствует о положительном влиянии агроприёма на процесс преодоления деревьями перегрева и снижения запасов вла-

ги. На этом фоне фиксировали различия в накоплении осмотически действующих веществ, в первую очередь K<sup>+</sup>: действие листовых обработок водными растворами удобрений и БАВ способствовало значительному увеличению содержания K<sup>+</sup> в листьях побегов, особенно на фоне максимальной напряжённости гидротермических факторов. При недостаточном водоснабжении в июле и августе 2010 года оводнённость листьев плодоносящей яблони тесно коррелировала с содержанием K<sup>+</sup>. Коэффициенты корреляции общей влаги и связанной формы воды с K<sup>+</sup> составляли соответственно ~ 0,80–0,89 и ~ 0,79–0,82. При регулярном выпадении атмосферных осадков в мае и достаточном увлажнении почвы (2009 г., 2011 г.) взаимосвязь показателей была менее значительной, коэффициенты корреляции не превышали ~ 0,52–0,66.

Летом, в контрастные по уровню напряжённости гидротермических факторов годы, анализ динамики содержания белка позволил установить влияние нанесения на листья водных растворов удобрений и «фуролана» на способность деревьев сохранять свою синтетическую активность на более высоком и стабильном уровне в условиях повышенных температур воздуха и избыточной солнечной радиации. Содержание белка в листьях в течение вегетации было сопряжено с их оводнё-

ностью ( $k \sim 0,75$ ). Различия между вариантами опыта были менее значительными в благоприятных для роста и развития растений условиях (май-июнь). На фоне низкой влагообеспеченности, иссушения почвы, высокой интенсивности солнечной радиации применение регулятора роста и удобрений обеспечивало более стабильное содержание белка в листьях в течение вегетации по сравнению с контрольным вариантом и вариантом с применением только минеральных подкормок: в июне наблюдалось увеличение соответственно на 13,1 и 11,0 %, а в июле и августе – снижение на 2,8 и на 3,0 % и на 6,0 и 1,2 %. На контроле содержание белка в июне также возрастало (~3,9 %), но в период засухи и повышенных температур гидролиз белка был более значительным.

Тенденция усиления адаптивных свойств плодоносящих деревьев яблони при применении удобрений и регулятора роста прослеживалась также при исследовании динамики органических кислот в листьях побегов (табл. 1).

Содержание органических кислот определяли в период, характеризующий отсутствием напряжённости факторов среды (май) и в июле, на II этапе органогенеза яблони (формирование тканей и органов вегетативного побега), на фоне комплексного влияния слабой обеспеченности влагой и перегрева.

Таблица 1 – Содержание органических кислот в листьях яблони, 2010 г.

Наименование кислоты	контроль		NPK		фуролан		NPK+фуролан	
	май	июль	май	июль	май	июль	май	июль
яблочная	1,750	1,890	2,684	3,030	2,640	2,770	2,645	2,940
янтарная	0,051	0,110	0,116	0,250	0,052	0,130	0,160	0,140
лимонная	0,220	0,100	0,288	0,210	0,292	0,130	0,137	0,140

Воздействие на плодовые деревья высоких температур и недостатка влаги в июле способствовали увеличению в листьях побегов содержания яблочной кислоты, причём в большей степени в вариантах с применением удобрений и регулятора роста «фуролан».

Наблюдения за динамикой содержания низкомолекулярных углеводов (сахароза, фруктоза, глюкоза) в листьях побегов яблони показали, что наиболее значительным изменениям в период летней вегетации было подвержено количество сахарозы. Анализируя динамику показателей в контрастные по напряжённости гидротермических факторов годы, необходимо отметить, что более высокое содержание сахарозы совпадало с наиболее высокими значениями температуры воздуха (2010 г.), причём в вариантах с использованием листовых обработок водными растворами удобрений и «фуроланом» тенденция прослеживалась наиболее отчётливо.

Исследуя продукты окисления сахаров, выявили динамику содержания аскорбиновой кислоты в листьях, участвующей в регуляции окислительно-восстановительного потенциа-

ла, с которым связана активность ферментов и физиолого-биохимических реакций, жизненно важных для растения, особенно в период абиотических стрессов. Было определено увеличение содержания в листьях аскорбиновой кислоты с мая по июль, соответствующее, вероятно, повышению резистентности растений к условиям среды. Позднее, в период начала формирования частей цветка (III этап органогенеза), наблюдали резкое падение концентрации аскорбиновой кислоты. В мае на контроле, в листьях побегов, не обработанных водными растворами удобрений и регулятором роста, содержание аскорбиновой кислоты было на 20 % ниже, чем на фоне применения удобрений, а в варианте с комплексным применением удобрений и регулятора роста – выше в 3 раза. К середине июля содержание аскорбиновой кислоты в листьях побегов снижалось на контроле до 15 раз, в варианте с применением водных растворов удобрений – почти в 10 раз, а при применении удобрений и «фуролана» – в 6,7 раза. Содержание и динамика изменчивости аскорбиновой кислоты в листьях в период летней вегетации позволяет рассматривать действие

применяемых в опыте водных растворов удобрений и препарата «Фуrolан» как способ повышения адаптации растений яблони к дефициту влаги, т.е. к засухе.

Влияние удобрений и «фуrolана» на физиологическое состояние растений яблони анализировали также, исследуя динамику фенольных протекторов (кофейная кислота), способствующих стабилизации регуляторных функций. Было выявлено, что наиболее значительные различия между вариантами опыта наблюдались в весенне-летний период. В мае, на фоне приме-

нения удобрений и регулятора роста, содержание кофейной кислоты в листьях было на 3,0-23,7 % выше, чем на контроле, но уже во второй декаде июля её содержание значительно снижалось, различия между вариантами практически отсутствовали.

Устойчивость ассимиляционного аппарата яблони к действию повышенных температур воздуха, засухе и высокой интенсивности солнечного излучения анализировали, исследуя динамику содержания пигментов в листьях побегов (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика содержания зелёных пигментов в листьях яблони, мг/г сухого вещества

Варианты	2009						2010						2011						2012					
	июнь		июль		август		июнь		июль		август		июнь		июль		август		июнь		июль		август	
Содержание хлорофилла																								
	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в
контроль	3,37	1,5	3,8	1,63	3,73	1,64	4,52	1,53	3,22	1,21	3,2	1,31	4,02	1,26	4,60	2,25	3,96	2,10	2,81	1,02	3,50	1,33	2,96	1,13
НРК	4,07	1,86	4,75	1,68	3,94	1,78	4,50	1,33	3,27	1,18	3,16	1,28	4,86	1,62	5,14	1,98	4,08	2,12	3,38	1,33	3,54	1,33	3,15	1,16
фуrolан	4,85	1,42	4,50	1,38	4,04	1,74	4,90	1,68	3,92	1,87	3,53	1,34	4,32	1,48	4,02	1,63	3,98	2,00	3,50	1,30	3,61	1,40	3,09	1,20
НРК+ фуrolан	5,27	2,45	5,00	2,03	4,20	2,06	4,99	1,72	3,97	1,98	4,01	1,49	4,37	1,41	4,74	1,96	4,00	1,69	3,67	1,37	4,17	1,51	3,18	1,25

Экспериментальные данные динамики содержания пигментов в листьях побегов яблони свидетельствуют о высокой функциональной стойкости и термолабильности фотосинтеза, его способности к репарации в различных по уровню напряжённости гидротермических факторов условиях. В варианте без применения листовых обработок растений водными растворами удобрений и БАВ наиболее стабильным в период летней вегетации было содержание хлорофиллов а и в в 2009 и 2011 гг., характеризующихся благоприятными режима-

ми температуры и влажности. Диапазон варьирования значений в вариантах с применением удобрений и регулятора роста был значительно шире, количественно содержание хлорофилла а пигментов в листьях выше, чем на контроле на 10–57 % и хлорофилла в – на 11–60 % в начале и в конце летней вегетации. В летний период максимальной напряжённости гидротермических факторов (2010 г.) во всех вариантах большей деструкции подвергался хлорофилл а, вероятно вследствие менее прочной связи с белково-липидным комплексом.

Таблица 3 – Динамика содержания каротина в листьях яблони, мг/г сухого вещества

Варианты	2009			2010			2011			2012		
	июнь	июль	август									
контроль	1,5	4,68	1,91	2,42	2,05	1,99	2,44	2,41	2,12	1,73	2,06	1,77
НРК	1,92	5,61	2,24	2,69	2,45	1,95	2,78	2,95	2,45	2,12	2,06	1,83
фуrolан	1,73	4,48	2,07	3,53	2,94	2,18	2,49	2,26	2,16	2,25	2,1	1,91
НРК+ фуrolан	2,22	5,93	2,43	3,05	2,42	2,2	2,96	2,41	2,37	2,4	2,31	1,98

Наиболее высокая продуктивность деревьев яблони была выявлена в варианте с комплексным применением удобрений и «фуролана»: 27,4 кг/дер. (2009 г.), 15,7 кг/дер. (2010), 27,1 кг/дер. (2011 г.) и 19,7 кг/дер. (2012 г.); прибавка по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений) составила соответственно 7,7, 3,1, 7,1 и 1,1 кг/дер.

Таким образом, в летний период напряжённости гидротермических факторов в условиях России листовые обработки яблони водными

растворами питательных солей и БАВ способствуют преодолению деревьями перегрева и снижения запасов влаги, накоплению листьями осмотически действующих веществ, сохранению синтетической активности (более стабильное содержание в листьях белка, пигментов, увеличение содержания органических кислот и др.), что в целом обеспечивало функциональную стабильность растений и значительное повышение продуктивности.

## Литература

1. Андреева Н. В. Гурьянова Ю. В., Десятникова Е. В. Влияние абиотических факторов на урожайность качество плодов яблони // Вестник МичГАУ. 2011. № 1, ч. 1. С. 43–45.
2. 2-Фурил(арил)-1,3-диоксацикланы, синтез, стереохимия, скорости реакций образования, свойства и применение / В. Г. Кульневич, В. Г. Калашникова, Т. П. Косулина, Н. И. Ненько, В. П. Смоляков // Новые направления в химии циклических ацеталей. Уфа, 2002. С. 7–26.
3. Кушниренко М. Д. Печерская С. Н. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. Кишинёв : Штиинца, 1991. 306 с.
4. Лыжин А. С. Влияние биостимуляторов на интенсивность ростовых процессов и закладку цветковых почек у груши // Вавиловские чтения – 2011 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Саратов. 2012. С. 253–254.
5. Сергеева Н. Н., Якуба Ю. Ф. Электрофоретический метод исследования режимов питания плодовых культур. (Электронный ресурс) // Плодоводство и виноградарство юга России, 2014. 26 (2). 10. URL: <http://journal.kubansad.ru/archive/26/>.
6. Якуба Ю. Ф. Применение СВЧ-экстракции и высокоэффективного капиллярного электрофореза для анализа вегетативных органов растений // Современное приборное обеспечение и методы анализа почв, кормов, растений и сельскохозяйственного сырья. М., 2004. С. 71–74.
7. Buntsevich L. Sergeeva N. Morphophysiological effects of various foliar nutrition regimes in apple in the south of Russia (Электронный ресурс) // Universal Journal of Plant Science 2014. 2 (3). 63–68. URL: <http://www.hrpub.org/>.
8. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought / N. I. Nenko, G. K. Kiseleva, E. V. Ulyanovskaya. A. V. Karavaeva // Science and Education materials of the V international research and practice conference. (Munich, 27–28 February 2014) Munich, 2014. Vol. 1. P. 40–43.

## References

1. Andreeva N.V. Influence of abiotic factors on the yield of apple fruit quality / N.V. Andreeva, Ju.V. Gur'janova, E.V. Desjatnikova // Vestn. MichGAU. – 2011. – №1, P. 1. – P. 43-45.
2. Kul'nevich V. G. 2-Furyl (aryl) -1,3-dioxat-siklany synthesis, stereochemistry, reaction rates formation, properties and applications /V.G. Kulnevich, V.G. Kalashnikova, T.P. Kosulina, N.I. Nenko, V.P. Smoljakov // New directions in the chemistry of cyclic acetals. – Ufa: State publishing house scientific and engineering literature «Reactiv» RF – Publisher «Nova Science Publishers. Inc.» (CShA).- 2002.- P. 7 – 26.
3. Kushnirenko, M.D. Physiology of water exchange and drought resistance / M.D. Kushnirenko, S.N. Pecherskaja. Kishinjev: Shtiinca, 1991. – 306 p.
4. Lyzhin A.S. Influence of biostimulators on the intensity of the growth processes and laying flower buds pear / A.S. Lyzhin // Vavilov Reading – 2011: International scientific-practical conference, Saratov. – 2012. – P. 253-254.
5. Sergeeva N.N., Jakuba Ju.F. The electrophoretic method for studying diets of fruit crops. Fruit and wine-growing of the south of Russia, 2014, 26(2): 10 (<http://journal.kubansad.ru/archive/26/>)
6. Jakuba Ju. F. Application of microwave extraction and high-performance capillary electrophoresis for analysis of vegetative organs of plants. V sb.: Modern instrumentation and methods of analysis of soil, feed, plants and agricultural products. M., 2004, P – 71-74.
7. Buntsevich L. Morphophysiological effects of various foliar nutrition regimes in apple in the south of Russia / L. Buntsevich, N. Sergeeva // Universal Journal of Plant Science <http://www.hrpub.org/> – 2014. – 2(3): 63-68.
8. Nenko N.I. Study of adaptive immunity of apple sorts of various ploidy to drought / N.I. Nenko, G.K. Kiseleva, E.V. Ulyanovskaya. A.V. Karavaeva // Science and Education. Materials of the V international research and practice conference.- Vol. 1, February 27-28, 2014, Munich, Germany, 2014.- P. 40-43.

УДК 633.111"324"(470.62/.67)

**Охременко А. В.**

Ohremenko A. V.

## **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КОЛЛЕКЦИИ ВИР НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

### **THE GROWING SEASON VARIETY SAMPLES WINTER WHEAT VIR COLLECTION ON LEACHED CHERNOZEM CENTRAL CAUCASUS**

В данной статье рассматриваются результаты изучения сортообразцов коллекции озимой мягкой пшеницы Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) различного эколого-географического происхождения по продолжительности вегетационного периода на черноземе выщелоченном Центрального Предкавказья. Изучаемые коллекционные сортообразцы озимой мягкой пшеницы распределены на группы спелости. Выделены коллекционные сортообразцы озимой мягкой пшеницы обладающие коротким вегетационным периодом. В годы проведения опытов была отмечена следующая последовательность в созревании коллекционных сортообразцов озимой мягкой пшеницы: раньше всех вступали в фазу полной спелости сортообразцы сербской, украинской, шведской, российской и американской селекции. К данным сортообразцам озимой мягкой пшеницы относятся Prima (Сербия), Magistr (Украина), Konsul (Швеция), Stolychna (Украина), Halt (США), Виза (Россия). Не много позже были отмечены сортообразцы озимой мягкой пшеницы Молдова 5 (Молдавия), Yasochka (Украина), Peresypts'ka (Украина), Zolotokolosa (Украина), Levada (Украина), Vdala (Украина), Driada 1 (Украина), Sara (Сербия), Pysanka (Украина), Joy (США); потом стандартный сорт Айвина. Позже стандартного сорта полной спелости достигали сортообразцы озимой мягкой пшеницы Altos (Германия), Garazivka (Украина) и французские сортообразцы Gaspard, Focus и Terdor. Достаточно стабильная продолжительность вегетационного периода отмечалась у коллекционных сортообразцов озимой мягкой пшеницы Sara (Сербия), Auguste (Франция), Lola (США), IL 85-3132-1 (США), Bilotserkivchanka, Yasochka, Artemida, Zira, Dosvyd, Levada, Pysanka, Vdala, Zolotokolosa, Gaspard (Украина). Только у одного коллекционного сортообразца озимой мягкой пшеницы сербской селекции Prima наблюдалось генотип-средовое взаимодействие.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, сортообразец, вегетационный период, скороспелость.

This article discusses the results of a study samples of the collection winter wheat N.I. Vavilov Institute of Plant Genetic Resources (VIR) different ecological-geographic origin for the duration of the growing season on leached chernozem of the Central Caucasus. Studied collectible winter wheat samples are distributed into groups of ripeness. Obtained collectible winter wheat samples have a short growing season. During the experiments was marked by the following sequence of collection samples in the maturation of winter wheat: before anyone enters a phase of full ripeness samples Serbian, Ukrainian, Swedish, Russian and American selection. This winter wheat samples Prima (Serbia), Magistr (Ukraine), Konsul (Sweden), Stolychna (Ukraine), Halt (USA), Viza (Russia). Werelater marked winter wheat samples 5 Moldova (Moldova), Yasochka (Ukraine), Peresypts'ka (Ukraine), Zolotokolosa (Ukraine), Levada (Ukraine), Vdala (Ukraine), Driada 1 (Ukraine), Sara (Serbia), Pysanka (Ukraine), Joy (USA); then the standard variety Ayvina. Later than standard Ayvina full ripeness variety reached samples winter wheat Altos (Germany), Garazivka (Ukraine) and French samples Gaspard, Focus and Terdor. Stable enough growing season occurred in collection of soft winter wheat samples Sara (Serbia), Auguste (France), Lola (USA), IL 85-3132-1 (USA), Bilotserkivchanka, Yasochka, Artemida, Zira, Dosvyd, Levada, Pysanka, Vdala, Zolotokolosa, Gaspard (Ukraine). Only one of the collection samples Serbian winter wheat breeding Prima observed genotype-environment interactions.

**Keywords:** winter soft wheat, specimens, growing season, earliness.

**Охременко Алевтина Владимировна** – ассистентка кафедры растениеводства и селекции им. профессора Ф.И. Бобрышева Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 71-67-99  
E-mail: stavsteklo@gmail.com

**Ohremenko Alevtina Vladimirovna** – Assistant of Department of Agricultural and breeding them. professor F. I. Bobrysheva Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 71-67-99  
E-mail: stavsteklo@gmail.com

**В** нынешних условиях рыночной экономики основная задача селекции озимой мягкой пшеницы заключается в необходимости сочетания в одном сорте сравнительно короткого вегетационного периода с высокой продуктивностью, в результате чего возможно будет решить ряд проблем, стоящих перед сельским хозяй-

ством [8, с. 25]. Новые сорта должны обладать оптимальной продолжительностью вегетационного периода с учетом природно-климатических факторов того региона, в котором будут возделываться [5, с. 31].

Продолжительность вегетационного периода является важным биологическим, адаптивным и хозяйственно-ценным свойством в

селекции пшеницы. Оно зависит не только от генотипа, но также во многом и от совокупности складывающихся условий внешней среды, в которых протекает развитие данного сорта [9, с. 10].

Важнейшая роль в решении проблемы скороспелости принадлежит богатому видовому и сортовому разнообразию, сосредоточенному в коллекциях ВИРа [2, с. 44; 6, с. 46]. Одним из важнейших этапов селекции является изучение коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы в конкретных почвенно-климатических условиях, для выделения источников с хозяйственно ценными признаками и свойствами. Результат всей селекционной работы зависит от правильного подбора исходного материала [1, с. 63].

Целью исследований явилась, оценка продолжительности вегетационного периода коллекционных образцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения. Выделение сортообразцов с коротким вегетационным периодом, для дальнейшего включения их в селекционные программы.

Исследования проводились в 2010–2013 гг. в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВПО Ставропольского государственного аграрного университета. Опыт, был заложен в 2-х кратной повторности методом решеток. Предшественник черный пар, деланки трехрядковые, располагались на лентах длиной 1 метр, учетная площадь деланки 1 м<sup>2</sup>, площадь питания 3,0 x 33 см, посев ручной, количество высеваемых семян 100 шт./м<sup>2</sup>. Средства защиты растений не применялись, уход за посевами заключался в прополке и рыхлении междурядий [3, с. 101].

Материалом для проведения исследований служили 46 сортообразцов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения полученных из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова. В качестве стандарта служил сорт Айвина (селекции КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко), принятый в качестве стандарта в системе госсортоиспытания сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае.

Погодные условия в годы проведения исследований были удовлетворительными для роста и развития растений озимой мягкой пшеницы. В 2010–2011 и 2011–2012 с.-х. гг. в период осенней вегетации температурный режим воздуха и обеспеченность осадками были благоприятны для получения дружных всходов растений, критическим для этого показателя оказался 2012–2013 с.-х. г. Посев сортообразцов озимой мягкой пшеницы в 2010 и 2011 гг. был проведен в поздние сроки – 27 и 28 октября, соответственно. В 2012 г. посев проводился в конце оптимального срока сева этой культуры – 15 октября.

Всходы в 2010 г. были отмечены нами в период с 3 по 6 ноября, в 2011 г. 6–10 ноября. В 2012 г. несмотря на то, что посев был проведен в оптимальные сроки, мертвый запас влаги в почве в

октябре затормозил прорастание семян, осадки выпавшие в первой декаде ноября, помогли получить всходы озимой мягкой пшеницы с 6 по 9 ноября. Во все три года исследований погода в декабре была неустойчивая, растения озимой пшеницы в зиму уходили в фазу трех листьев. Пониженный температурный режим в марте 2012 года значительно задержал возобновление весенней вегетации, начало которой отмечалось во второй половине 2 декады апреля. Весной 2011 и 2013 годов начало весенней вегетации отмечалось в сроки, близкие к средне-многолетним.

Период всходы-колошение имеет немало важное значение, являясь определяющим признаком продолжительности вегетационного периода растений [4, с. 38]. Проведенные нами в 2010–2013 с.-х. гг. исследования и наблюдения показали, что различия по продолжительности периода всходы-колошение у изучаемых сортообразцов озимой мягкой пшеницы в разные годы были обусловлены, в основном погодными условиями. Погодные условия начала периода весенней вегетации сортообразцов озимой мягкой пшеницы 2012 года были неблагоприятными для их роста и развития. Резкое увеличение среднесуточных температур воздуха и недостаточное количество осадков (в 3 раза меньше по сравнению со средне-многолетними показателями) в апреле-мае привели к сокращению межфазных периодов. Колошение отмечалось в ранние сроки. Так в засушливый 2011–2012 с.-х. г. этот период был короче и составлял от 186 до 203 дней, а во влажные 2010–2011 и 2012–2013 с.-х. гг. был равен 199–226 и 192–215 дней соответственно. Средняя продолжительность периода всходы-колошение сортообразцов в годы исследований изменялась от 193 до 215 дней.

Изучаемые коллекционные сортообразцы озимой мягкой пшеницы нами были распределены на пять групп спелости с интервалом в 3 дня:

Скороспелые – колошение наступает на 5 и более дней раньше чем у стандартного сорта Айвина;

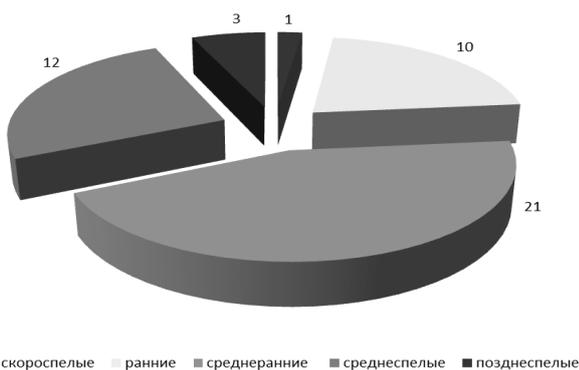
Ранние – колошение наступает на 2–3 дня раньше стандарта Айвина;

Среднеранние – колосятся на уровне стандарта Айвина;

Среднепелые – колосятся на 2–3 дня позже стандартного сорта Айвина;

Позднеспелые – выколашивание происходит позжена 5 и более дней стандарта Айвина.

В группе скороспелых оказался 1 (2,1 %) сортообразец коллекции, ранних – 10 (21,3 %), среднеранних – 21 (44,7 %), среднепелых – 12 (25,5 %), позднеспелых – 3 (6,4 %) (рисунок 1). Скороспелыми формами был представлен сортообразец Prima (Сербия), к ранним формам относились сортообразцы Magistr, Yasochka, Stolychna, Levada, Peresyps'ka, Vdala, Zolotokolosa (Украина), Halt, Lola (США) и Виза (Россия).



**Рисунок 1** – Распределение сортов озимой мягкой пшеницы коллекции ВИР по группам (всходы-колошение), 2010–2013 с.-х. гг.

Период колошение-созревание в наших опытах у сортов коллекции изменялся в 2011 г. от 42 до 51 дней, в 2012 г. от 46 до 58 дней, в 2013 г. от 51 до 60 дней.

Одним из критериев скороспелости является фаза колошения [7, с. 160]. Стандартный сорт Айвина в 2011 году в фазу колошения вступил 3 июня, в 2012 – 17 мая, а в 2013 – 27 мая. В годы исследований стабильно раньше стандарта в фазу колошения вступали 6 украинских сортов (Magistr, Stolychna, Peresypts'ka, Levada, Zolotokolosa, Pysanka), 2 американских сорта (Halt, Lola) и по одному сорту озимой мягкой пшеницы из Сербии (Prima) и России (Виза). Выделившиеся сорта выколашивались от 10 до 3 дней раньше стандарта. За три года исследований, французские сорта Focus, Gaspard и Terdor имели более продолжительный период фазы всходы-колошение – на 12, 9 и 9 дней больше чем у стандарта Айвина, соответственно.

В 2010–2011 с.-х. году всходы появились на 8–11 день после посева. Фаза всходы-колошение раньше всех наступила у сортов Prima (Сербия), Halt (США) и Magistr (Украина), продолжительность этого периода составила 199, 202 и 205 дней соответственно. У стандарта этот показатель составил 213 дней, больше которого межфазный период всходы-колошение был только у сортов из Франции Terdor (221 день), Gaspard (225 дней) и Focus (226 дней). Дли-

тельность периода колошение-созревание наименьшей была у французских сортов Gaspard и Focus, и составила 42 дня, наибольшее – у американского сорта Lola (51 день).

В 2011–2012 с.-х. году всходы появились на 10–14 день после посева. У стандарта межфазный период всходы-колошение был 194 дня, а колошение-созревание 50 дней. Межфазный период колошение-созревание минимальным был у сорта из Швеции Konsul (46 дней), а максимальным у французских сортов Pulsar и Terdor (58 дней).

В 2012–2013 с.-х. году связи с повышенным температурным режимом и низким количеством осадков (в 5 раз меньше среднемесячных данных) в сентябре и октябре, всходы появились через 24 дня после посева. Период всходы-колошение у стандартного сорта Айвина составил 203 дня. С разницей в 11 и 10 дней превзошли этот показатель сорта Prima (Сербия) и Konsul (Швеция). В отличие от 2011–2012 с.-х. года выпавшие в июне и июле осадки задержали созревание озимой мягкой пшеницы и в результате наступление полной спелости у изучавшихся сортов отмечалось во второй декаде июля. Межфазный период колошение-созревание у стандарта Айвина составил 56 дней, на 4 дня раньше эта фаза наступила у сортов Carhorn (Франция) и Kolomak N5 (Украина), а самым длительным этот период оказался у сорта из США Lola (60 дней).

Изучение 46 сортов озимой мягкой пшеницы показало, что в целом за три года продолжительность вегетационного периода определялась характером погодных условий и индивидуальными особенностями развития растений. За годы исследований продолжительность вегетационного периода у каждого сорта изменялась по годам в зависимости от обеспеченности растений теплом и количеством осадков (таблица 1). Так, в засушливый 2011–2012 с.-х. г. вегетационный период изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы был короче, составив 241–260 дней, а максимальные показатели по данному признаку были зафиксированы в оптимальных по гидротермическим условиям 2010–2011 (246–268 дней) и 2012–2013 (248–268 дней) с.-х. годы.

**Таблица 1** – Распределение сортов озимой мягкой пшеницы коллекции ВИР по вегетационному периоду, 2010–2013 с.-х. гг.

Вегетационный период	2010–2011 с.-х. г.	2011–2012 с.-х. г.	2012–2013 с.-х. г.
Скороспелые	241–246 дней Prima	-	-
Ранние	247–252 дней Magistr, Konsul, Halt	-	248–253 дней Prima, Молдова 5, Magistr, Виза, Konsul, Peresypts'ka, Joy, Stolychna, Driada 1

Продолжение

Вегетационный период	2010–2011 с.-х. г.	2011–2012 с.-х. г.	2012–2013 с.-х. г.
Среднеранние	253–263 дней Sara, Superior, Sonata, ZhongPin 1591, Linija 17, Молдова 5, Baltimor, Provinciale, Виза, Garant, Bilotserkivchanka, Yasochka, Stolychna, Artemida, Zira, Ukrayinska 5, Dosvyd, Levada, Peresyys'ka, Pysanka, Auguste, Dobirna, Caphorn, Cardos, Pulsar, Rumba, Occitan, Altos, Korund, Gene, Flynn, Joy, Lola, IL 85-3132-1, Vdala, Zolotokolosa, Garazivka, Driada 1, KolomakN5, Айвина (St)	239–249 дней Sara, Prima, Молдова 5, Magistr, Виза, Konsul, Bilotserkivchanka, Yasochka, Stolychna, Artemida, Zira, Dosvyd, Levada, Peresyys'ka, Pysanka, Auguste, Lola, Halt, IL 85-3132-1, Vdala, Zolotokolosa, Driada 1, Айвина (St)	254–264 дней Sara, Superior, Sonata, ZhongPin 1591, Linija 17, Baltimor, Provinciale, Garant, Bilotserkivchanka, Yasochka, Artemida, Zira, Ukrayinska 5, Dosvyd, Levada, Pysanka, Auguste, Dobirna, Caphorn, Cardos, Pulsar, Rumba, Occitan, Altos, Korund, Gene, Flynn, Lola, Halt, IL 85-3132-1, Vdala, Zolotokolosa, Garazivka, KolomakN5, Айвина (St)
Среднеспелые	264–269 дней Focus, Gaspard, Terdor	250–255 дней Superior, Sonata, Zhong Pin 1591, Linija 17, Baltimor, Provinciale, Garant, Ukrayinska 5, Dobirna, Cardos, Rumba, Occitan, Altos, Korund, Flynn, Gaspard, Garazivka, Kolomak N5, Joy	265–270 дней Focus, Gaspard, Terdor
Позднеспелые	-	256–261 день Caphorn, Pulsar, Gene, Focus, Terdor	-

Коротким вегетационным периодом в 2010–2011 с.-х. году отличались следующие сортообразцы: Prima (Сербия) – 246; Magistr (Украина) – 249; Konsul (Швеция) – 251; Halt (США) – 251; Sara (Сербия) – 257; Sonata (Сербия) – 257; Linija 17 (Молдавия) – 254; Молдова 5 (Молдавия) – 254; Виза (Россия) – 254; Yasochka (Украина) – 256; Stolychna (Украина) – 254; Dosvyd (Украина) – 257; Pysanka (Украина) – 257; Auguste (Франция) – 257; Caphorn (Франция) – 257; Rumba (Франция) – 256; Gene (США) – 257; Flynn (США) – 257; Joy (США) – 254; Halt (США) – 251; Vdala (Украина) – 256; Zolotokolosa (Украина) – 255; Driada 1 (Украина) – 255. У стандартного сорта Айвина период вегетации составил 258 дней.

В 2011–2012 с.-х. г. наименьшая продолжительность вегетационного периода была отмечена у сортообразцов: Sara (Сербия) – 243; Sonata (Сербия) – 243; Magistr (Украина) – 241; Виза (Россия) – 243; Bilotserkivchanka (Украина) – 243; Yasochka (Украина) – 241; Stolychna (Украина) – 241; Artemida (Украина) – 243; Zira (Украина) – 243; Levada (Украина) – 242; Peresyys'ka (Украина) – 241; Lola (США) – 243; Halt (США) – 243; Vdala (Украина) – 243. Вегетационный период стандартного сорта Айвина составил 244 дня.

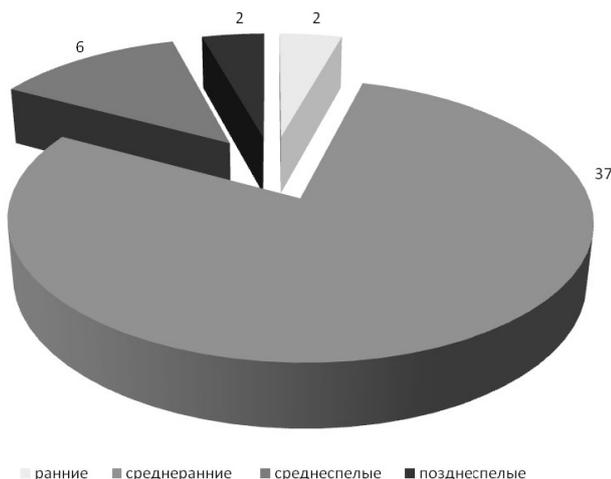
В 2012–2013 с.-х. г. самым коротким вегетационным периодом обладали сортообразцы: Sara (Сербия) – 258; Prima (Сербия) – 248; Sonata (Сербия) – 258; Linija 17 (Молдавия) – 257; Молдова 5 (Молдавия) – 252; Magistr (Украина) – 252; Виза (Россия) – 253; Konsul (Швеция) – 250; Yasochka (Украина) – 256; Stolychna (Украина) – 253; Dosvyd (Украина) – 258; Levada (Украина) – 255; Peresyys'ka

(Украина) – 253; Pysanka (Украина) – 257; Dobirna (Украина) – 258; Rumba (Франция) – 258; Korund (Германия) – 256; Flynn (США) – 257; Joy (США) – 253; Halt (США) – 254; Vdala (Украина) – 258; Zolotokolosa (Украина) – 255; Driada 1 (Украина) – 253. Продолжительность вегетационного периода стандартного сорта Айвина составила 259 дней.

В среднем по опыту продолжительность межфазных периодов составила: посев-всходы – 15 дней, всходы-колошение – 206 дней, колошение-созревание – 52 дня.

В среднем за три года исследований по продолжительности вегетационного периода (всходы-созревание) коллекционные сортообразцы озимой мягкой пшеницы были разделены на группы спелости с интервалом в 5 дней. В группу раннеспелых сортов попали 2 (4,3 %) сортообразца коллекции, среднеранних – 37 (78,7 %), среднеспелых – 6 (12,7 %), позднеспелых – 2 (4,3 %) (рисунк 2).

За годы исследований выявилась следующая последовательность в созревании сортообразцов: раньше всех вступали в фазу полной спелости сортообразцы Prima (Сербия), Magistr (Украина), Konsul (Швеция), Stolychna (Украина), Halt (США), Виза (Россия); далее Молдова 5 (Молдавия), Yasochka (Украина), Peresyys'ka (Украина), Zolotokolosa (Украина), Levada (Украина), Vdala (Украина), Driada 1 (Украина), Sara (Сербия), Pysanka (Украина), Joy (США); потом стандарт Айвина. На много позже стандарта полной спелости достигали сортообразцы Altos (Германия), Garazivka (Украина) (+6 дней к стандарту) и французские сортообразцы Gaspard (+8 дней к стандарту), Focus и Terdor (+11 дней к стандарту).



**Рисунок 2** – Распределение сортов озимой мягкой пшеницы коллекции ВИР по группам (всходы-созревание), 2010–2013 с.-х. гг.

### Литература

1. Вавилов Н. И. Мировые растительные ресурсы и их использование в селекции // Изданные труды. М.; Л., 1962. Т. 3. С. 58–73.
2. Гурская О. А. Эколого-географические основы селекции древесных видов для лесомелиорации степных ландшафтов : дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2004. 226 с.
3. Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 416 с.
4. Зеленский Ю. И. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы на устойчивость к отрицательным экологическим факторам, урожайность и качество зерна в степной зоне Северного Казахстана : дис. ... канд. с.-х. наук. Шортанды, 2001. 175 с.
5. Кролевец С. С. Селекционная оценка сортов озерного и пленчатого ячменя мировой коллекции ВИР : дис. ... канд. с.-х. наук. Омск, 2007. 203 с.
6. Михайлова Л. Р., Гурская О. А. Изучение исходного материала озимой мягкой пшеницы коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова и его использование в селекции / Аграрная наука, творчество, рост : сб. науч. : тр. по материалам II Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 21–24 февраля 2012 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2012. С. 45–48.
7. Носатовский А. И. Пшеница. М. : Колос, 1965. 328 с.
8. Панфилова О. С. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Центрального Нечерноземья: дис. .... канд. с.-х. наук. Рязань, 2010. 196 с.
9. Подгорный С. В., Самофалов А. П. Результаты изучения коллекционного материала мягкой озимой пшеницы в условиях Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2013. № 1. С. 9–13.

Признак продолжительности вегетационного периода достаточно стабильный был у коллекционных сортов озимой мягкой пшеницы Sara (Сербия), Auguste (Франция), Lola (США), IL 85-3132-1 (США), Bilotserkivchanka, Yasochka, Artemida, Zira, Dosvyd, Levada, Pysanka, Vdala, Zolotokolosa, Gaspard (Украина).

У сербского сорта Prima наблюдалось генотип-средовое взаимодействие.

Стабильность в онтогенезе сортов Sara (Сербия), Auguste (Франция), Lola (США), IL 85-3132-1 (США), Bilotserkivchanka, Yasochka, Artemida, Zira, Dosvyd, Levada, Pysanka, Vdala, Zolotokolosa, Gaspard (Украина) подтверждает величина рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Величина рангового коэффициента корреляции Спирмена составила: 0,975; 0,982 и 0,995, соответственно между величинами показателей 2011 и 2012 гг.; 2012 и 2013 гг. и 2011 и 2013 гг.

### References

1. Vavilov N.I. The world's plant resources and their use in breeding // G. Proceedings / Moscow – Leningrad, 1962. T. 3. P. 58-73.
2. Gurskaya O. A. Ecological and geographical bases of selection of tree species for afforestation of steppe landscapes: dis. ... Cand. biol. Sciences. Astrakhan, 2004. 226 p.
3. Dospheov V.A. Methods of field experience. M.: Agropromizdat, 1985. 416 p.
4. Zelensky Y.I. The starting material for the spring wheat breeding for resistance to adverse environmental factors, yield and quality of grain in the steppe zone of Northern Kazakhstan: dis. .... Cand. agricultural Sciences. Shortandy, 2001. 175 p.
5. Krolevets S.S. Selection and evaluation of accessions of naked barley membranous world collection VIR: dis. ... Cand. agricultural Sciences. Omsk, 2007. 203 p.
6. Mikhailova L.R., Gurskaya O.A. The study of the raw material of winter wheat collection VNIIR them N.I.Vavilov and its use in breeding / Agricultural science, creativity, growth: Sat. scientific. Tr. Materials II International scientific-practical. Conf. (Stavropol, 21-24 February 2012) // SSAU. Stavropol, 2012. S. 45-48.
7. Nosatovsky A.I. Wheat. Moscow: Kolos, 1965. 328 p.
8. Panfilov O.S. The starting material for breeding spring wheat productivity in conditions of Central Black Earth Region: dis. ... Cand. agricultural Sciences. Ryazan, 2010. 196 p.
9. Podgorny S.V., Samofalov A.P. The results of the study of the collection material of soft winter wheat in the conditions of the Rostov area // Russian Grain economy. 2013. № 1. P. 9-13.

УДК 634.75 : 631.82.

**Причко Т. Г., Хилько Л. А., Пестова Н. Г.**

Prichko T., Hilko L., Pestova N.

## ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПОЛИМИКС-АГРО В МАТОЧНИКЕ ЗЕМЛЯНИКИ

### STUDYING OF EFFICIENCY OF THE POLIMIKS-AGRO NEW COMPLEX MINERAL FERTILIZER IN UTERINE PLANTING OF STRAWBERRY

Представлены результаты оценки эффективности препарата нового поколения – комплексного универсального удобрения с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» при выращивании посадочного материала земляники с проведением некорневых подкормок в разные фенологические фазы развития растений. Установлено, что трехкратная некорневая подкормка удобрением «ПолиМикс-Агро» при концентрации раствора 2 л/га позволила максимально увеличить выход посадочного материала на 1га при одновременном улучшении качественных показателей рассады земляники.

**Ключевые слова:** земляника, маточник, подкормка, жидкое комплексное удобрение с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» ростовая активность, биометрические показатели, качество посадочного материала.

Results of an assessment of efficiency of a preparation of new generation – complex universal fertilizer with microcells of «Polimiks-Agro» are presented at cultivation of landing material of wild strawberry with carrying out not root dressing to different phenological phases of development of plants. It is established that triple not root top dressing by the Polimiks-Agro fertilizer at concentration of solution of 2 l/hectare allowed to increase as much as possible an exit of landing material on 1ga at simultaneous improvement of quality indicators of seedling of strawberry.

**Key words:** fragaria, uterine planting, dressing, liquid complex fertilizer with microcells of «Polimiks-Agro», growth activity, biometric indicators, quality of landing material.

**Причко Татьяна Григорьевна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. ФНЦ «Садоводство» ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» г. Краснодар  
Тел.: (861) 252-56-76  
E-mail: prichko@yandex.ru

**Хилько Людмила Андреевна** – научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-56-76  
E-mail: hilko\_ludmila@mail.ru

**Пестова Нина Георгиевна** – научный сотрудник ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» г. Краснодар  
Тел.: 8(861) 252-56-76

**Prichko Tatiana Grigoryevna** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Research Centre «Gardening» Federal State Budget Scientific Organization «North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture» Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-56-76  
E-mail: prichko@yandex.ru

**Hilko Ludmila Andreevna** – Research Worker, Nord-Caucasus Zonal Scientific-Research Institute of Gardening and Wine Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-56-76  
E-mail: hilko\_ludmila@mail.ru

**Pestova Nina Georgiyevna** – Research Worker, Nord-Caucasus Zonal Scientific-Research Institute of Gardening and Wine, Krasnodar  
Tel.: 8(861) 252-56-76

**П**ри решении задач повышения продуктивности маточника земляники и улучшения качества посадочного материала была изучена эффективность действия комплексного универсального удобрения с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» и установлены оптимальные концентрации его применения. Новое удобрение, используемое при некорневых подкормках, представляет собой смесь жидкого удобрения с микроэлементами, способствующее быстрому и полному усвоению питательных веществ. Эффективность производства земляники в первую очередь определяется

качеством посадочного материала [6–7]. Поэтому применение новых технологических приемов при выращивании земляники для увеличения выхода посадочного материала и улучшения качественных показателей особенно актуально.

Полевые опыты по определению эффективности жидкого комплексного удобрения с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» проводились в 2014 г. в маточнике земляники ЗАО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Изучения проводились на землянике сорта Мармолада – среднераннего срока созревания при возделывании на капельном орошении.

Почва на опытном участке выщелоченный, сверхмощный, малогумусный чернозем. Схема посадки – 1,30 м х 0,6 м. Система ведения насаждений – кустовая. Повторность полевых опытов – трехкратная.

Испытание препарата проводилось по 4-м вариантам: 1 вариант – контроль – обработка водой; 2 вариант – трехкратная обработка препаратом «ПолиМикс-Агро», концентрация – 1 л/га.; 3 вариант – трехкратная обработка препаратом «ПолиМикс-Агро», концентрация – 2 л/га;

4 вариант – трехкратная обработка препаратом «ПолиМикс-Агро», концентрация – 3 л/га. Расход рабочего раствора – 400 л/га.

Некорневые подкормки проводили трехкратно в период вегетации по разным фазам развития растений:

1-ая обработка – в период начала усонарастания – 10.06.14 г.;

2-ая обработка – формирования розеток – 10.07.14 г.;

3-ая обработка – рост розеток – 12.08.14 г. с интервалом один месяц.



**Рисунок 1** – Контроль, обработка водой, I, II сорт, нестандарт.



**Рисунок 3** – Вариант 2 – ПолиМикс-Агро, 2,0 л/га: I, II сорт, н/ст



**Рисунок 2** – Вариант 1 – ПолиМикс-Агро, 1, 0 л/га: I, II, н/ст



**Рисунок 4** – Вариант 4 – ПолиМикс-Агро, 3,0 л/га: I, II сорт, н/ст

Таблица 1 – Варианты опытов по проведению обработок на землянике, ОПХ «Центральное», сорт Мармолада.

Вариант, препарат	Норма расхода при первой обработке (10 июня)	Норма расхода при второй обработке (10 июля)	Норма расхода при третьей обработке (12 августа)
1 Вариант -контроль (обработка водой)			
2 Вариант	1,0 л/га	1,0 л/га	1,0 л/га
3 Вариант	2,0 л/га	2,0 л/га	2,0 л/га
4 Вариант	3,0 л/га	3,0 л/га	3,0 л/га

Для оценки действия жидкого комплексного универсального удобрения с микроэлементами, помимо продуктивности выхода посадочного материала учитывали количество расте-

ний, длину корневой системы, толщину рожка. Исследования проводили по общепринятым методикам. [1–4].

Таблица 2 – Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники, сорт Мармалада.

Вариант	Сорт по ОСТу	Количество обработок	Количество растений на 1 м <sup>2</sup>	Длина корневой системы, см.	Толщина рожка, см.	В пересчете на 1 га, тыс. шт.
1 вариант – контроль – обработка водой	I	-	68	7,0	0,8	488
	II		38	5,0	0,5	
			106			
2 вариант – «ПолиМикс-Агро», 1 л/га	I	3	72	8,1	1,0	543
	II		46	7,6	0,6	
			118			
3 вариант – «ПолиМикс-Агро», 2 л/га	I	3	72	8,3	0,9	590
	II		56	6,8	0,5	
			128			
4 вариант – «ПолиМикс-Агро», 3 л/га	I	3	82	9,4	0,9	520
	II		31	6,8	0,6	
			113			

Установлено, что при трехкратной некорневой подкормке комплексным универсальным удобрением «ПолиМикс-Агро» в первую очередь, выявлено положительное влияние использования минерального удобрения при некорневой обработке, усиливающее ростовую активность растений, оказывает положительное влияние на качество посадочного материала. При анализе качества посадочного материала в контрольном варианте было установлено, что выход растений составил 106 шт. на 1 м<sup>2</sup> площади или в пересчете на гектар это составляет 488 тыс. штук [5]. При определении стандартности посадочного материала было установлено, что выход усов первого сорта составил 68 штук/1п.м., что составило 64 % от общего количества, второго сорта – 38 штук/1 п.м. или 36 %. Длина корневой системы, характеризующая также качество посадочного материала, варьировала от 5,0 до 7,0 мм. Толщина рожка у усов первого сорта достигала 0,8 мм, у второго – 0,5 см.

Проведение некорневых подкормок способствовало увеличению выхода посадочного материала и его качественных показателей в сравнении с контрольным вариантом. Так, во втором варианте при концентрации препарата 1,0 л/га отмечено увеличение выхода посадочного материала за счет проведения некорневых подкормок в сравнении с контролем на 55 тыс. штук с 1 га (или на 11 % больше, чем в контроле). Однако, при этом отмечено на 3 % снижение стандартности посадочного материала в сравнении с контролем, где выход усов первого сорта составил 72 шт. с 1 п.м. (или 61 %), а усов второго сорта – 46 шт. (или 39 %), но в тоже время длина корневой системы и толщина рожка были больше и составили 8,1 см (1 сорт) и 7,6 (2 сорт).

В третьем варианте при концентрации 2 л/га также отмечено увеличение выхода посадочного материала в сравнении с контрольным вариантом на 102 тыс. штук с 1 га (или на 17,3 %

больше, чем в контроле), а в сравнении с первым вариантом – увеличение составило на 8 % . При этом отмечен больший выход усов первого сорта. Так, при анализе растений с 1 м.п. выход усов первого сорта составил 72 штуки (56 % ), второго соответственно – 56 шт (44 % ). Отмечено также улучшение качественных показателей усов – длина корневой системы достигла в первом сорте – 8,3 см, что на 1,3 см больше контрольного варианта; во втором сорте длина корневой системы была на 1,8 см больше, чем в контроле. Толщина рожка достигала 0,9 см у усов первого сорта и 0,5 см – второго сорта.

Увеличение концентрации препарата в четвертом варианте до 3 л/га способствовало меньшему увеличению выхода посадочного материала в сравнении с контролем – всего на 6 %, при одновременном увеличении выхода усов первого сорта, который составил 72,5 % . Его качественные показатели улучшены за счет увеличения длины корневой системы до 9,4 см в первом сорте и 6,8 см – во втором сорте.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы – трехкратная некорневая подкормка удобрением при концентрации раствора 2 л/га позволила увеличить выход посадочного материала на 1 га до 590 штук, что на 17,3 % выше контрольного варианта при одновременном улучшении качественных показателей рассады.

Продуктивность культуры в значительной степени зависит от обеспеченности почвы основными элементами минерального питания. Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение комплексного универсального удобрения способствует увеличению минеральных веществ в листьях. Так, в контрольном варианте, содержание (в % на сухое вещество) минеральных веществ в листьях составило: азота – 2,58 %, фосфора – 0,41 %, калия – 2,32 %, кальция – 1,25 %, магния – 0,20 % (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание элементов питания в листьях земляники, сорт Мармалада

№ п/п	Варианты опыта	Содержание элементов питания в листьях, % к абсолютно сухому веществу					Соотношение элементов питания N+P+K=100
		N	P	K	Ca	Mg	
1	Контроль	2,58	0,41	2,32	1,25	0,20	48,6 : 8 :44
2	«ПолиМикс-Агро», конц. 1 л/га	2,43	0,36	1,99	1,52	0,28	50,1 :7 : 42:
3	«ПолиМикс-Агро», конц. 2 л/га.	2,01	0,38	2,10	1,05	0,32	44,8 :8 :47
4	«ПолиМикс-Агро», конц. 3 л/га.	1,70	0,31	2,10	1,49	0,18	41,4 ::8 :51

При применении некорневых обработок комплексным универсальным удобрением с микроэлементами «ПолиМикс-Агро» минеральный состав листьев во втором варианте по содержанию кальция и магния был ниже в сравнении с контролем и составил: содержания магния – 0,28 %, кальция – 1,52 %, калия – 1,99 %, фосфора – 0,36 %, азота – 2,43 %. Учитывая оптимальное содержание макроэлементов в листьях земляники (азота – 2,5–3,2 %; фосфора – 0,25–0,40 %; калия – 1,5–2,5 %; кальция – 0,8–1,5 %; магния – 0,25–0,60 %) можно сделать вывод, что некорневые подкормки обеспечили увеличение содержания макро- микроэlemen-

тов в листьях, приближая значения к оптимальному, что способствовало увеличению выхода посадочного материала, улучшению его качественных характеристик.

Таким образом, исходя из полученных результатов, можно сделать следующий вывод, что трехкратная некорневая подкормка удобрением «ПолиМикс-Агро» при концентрации раствора 2 л/га позволила максимально увеличить выход посадочного материала на 1 га до 590 штук, что на 17,3 % выше контрольного варианта при одновременном улучшении качественных показателей растений земляники.

### Литература

1. Методические указания по полевым опытам с удобрениями в садах и ягодниках. М., 1977. 160 с.
2. Причко Т. Г., Хилько Л. А. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании земляники // Актуальные достижения европейской науки – 2011. Сельское хозяйство. Praha 8, Publishing house Edukation and Science s.r.o.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел, 1999. 606 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Причко Т. Г., Хилько Л. А., Говорущенко Н. В. Влияние некорневых обработок на выход и качество посадочного материала земляники // Методы и регламенты оптимизации структурных элементов агроценозов и управление реализацией продукционного потенциала растений : сб. ст. Краснодар, 2009. С. 261–265.
6. Причко Т. Г. Германова М. Г., Хилько Л. А. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria ananassa*) при погодных стрессах // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 5. С. 120–126.
7. Хилько Л. А. Пестова Н. Г. Применение регуляторов роста и органоминеральных подкормок для повышения продуктивности маточных растений крыжовника // Науч. труды / СКЗНИИСИВ. Краснодар, 2014. № 5. С. 145–150.

### References

1. Guidelines for the field experiments with fertilizers in orchards and berry fields. Moscow, 1977. 160 pp.
2. Prichko TG, Khilko LA Efficacy of mineral fertilizers in the cultivation of strawberries // Actual achievements of European science - 2011. Agriculture. Praha 8, Publishing house Edukation and Science sro
3. The program and methodology Cultivar fruit, berry and nut crops / ed. EN Sedov. Eagle, 1999. 606 pp.
4. Armor BA Methods of field experience. MM: Agropromizdat, 1985. 351 pp.
5. Prichko TG, Khilko LA, Govorushchenko NV Influence of foliar treatments on the yield and quality of planting material of strawberry // Methods and procedures to optimize structural elements agrotcenozov and managing the implementation of a production capacity of the plant: Sat. Art. Krasnodar, 2009. pp 261-265.
6. Prichko TG Germanova MG, Khilko LA foliar application, increasing productivity and quality of strawberries (*Fragaria ananassa*) when the weather stress // Agricultural Biology. 2014. № 5. С. 120-126.
7. Khilko LA Pestova NG Application of growth regulators and organic-fertilizing to increase the productivity of the fallopian plant gooseberry // Sci. Works / SKZNIISiV. Krasnodar, 2014. № 5. С. 145-150.

УДК 626.8

Маслова Л. Ф.

Maslova L. F.

## ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ ПИТЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

### GLOBAL CHALLENGES AND PROSPECTS FOR THE CONSERVATION OF RESOURCES DRINKING

Вода самое привычное вещество на Земле. Она сопровождает каждое мгновение нашей жизни, управляет всем нашим существованием. Однако около 70 % населения Земли вынуждены пользоваться водой недостаточного качества.

Водное законодательство в России основывается на принципах значимости водных объектов в качестве основы жизни и деятельности человека, приоритета охраны водных объектов перед их использованием, сохранения особо охраняемых водных объектов [1]. В соответствии с Федеральным законом о питьевой воде зоны санитарной охраны устанавливаются на всех источниках, а также для централизованных и нецентрализованных систем питьевого водоснабжения независимо от форм собственности в целях предупреждения случайного или умышленного загрязнения воды [2]. Однако для решения глобальной проблемы питьевой воды требуются согласованные действия всех государств.

По прогнозам экспертов, уже через 25 лет половина населения Земли будет страдать от жажды. Мир стоит на грани водной катастрофы. При этом речь не идет о том, что воды становится меньше вообще, а о том, что возникает проблема жидкости пригодной для питья. В боях за глоток живой влаги могут погибнуть сотни тысяч человек.

Антуан де Сент-Экзюпери сказал о воде: «Нельзя сказать, что ты необходима для жизни, ты – сама жизнь... Ты – самое большое богатство на свете...».

**Ключевые слова:** водный кризис, питьевая вода, новые технологии.

Water is the most familiar substance on earth. She accompanies every moment of our lives, governs all our existence. However, about 70 % of the population are forced to use water of insufficient quality.

Water legislation in Russia is based on the principles of value of water bodies as the basis of human life and activity, the priority of water protection before use, conservation of protected water bodies [1]. In accordance with the Federal Law on drinking water sanitary protection zones are established at all sources, as well as centralized and non-centralized drinking water supply systems regardless of ownership in order to prevent accidental or deliberate contamination of water [2]. However, to solve the global problem of drinking water requires concerted action by all countries.

Experts predict that within 25 years, half the world's population will suffer from thirst. The world stands on the brink of a water disaster. At the same time we are not talking about the fact that the water is becoming less general, and that there is a problem of liquid suitable for drinking. In the battle for a sip of life-giving water can be lost hundreds of thousands of people.

Antoine de Saint-Exupery said about water: «You cannot say that you need for life, you – life itself ... You – the greatest wealth in the world ...»

**Key words:** water crisis, water, new technology.

**Маслова Любовь Федоровна –**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры физики  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8-905-446-23-34  
E-mail: maslova-lf@mail.ru

**Maslova Lyubov Fedorovna –**

Ph.D. in Agriculture, Associated Professor of the  
Department of the Physics  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8-905-446-23-34  
E-mail: maslova-lf@mail.ru

**Пр**облемы сохранения питьевых ресурсов в мире требуют срочных и радикальных мер. Ученые всего мира экстренно пытаются найти выход, пытаются предложить разные способы избежать этого. Рождаются идеи переброски стока рек, создаются новые фильтры, разрабатываются системы ее экономии. Однако сегодня самый главный день однозначного решения в этом вопросе нет. Уже сегодня нехватку воды испытывает Африка, Азия, Ближний Восток.

В секретном докладе, написанном по заказу Пентагона в 2003 году, из-за дефицита воды прогнозируются военные конфликты с применением ядерного оружия. Так, предполагается, что в 2018 году Китай вводит войска в Казахстан и берет под контроль местные источники пресной воды, а в 2022 году начинаются столкновения между Францией и Германией за воды Рейна.

Конфликты, это вполне реальная вещь, которые уже были в прошлом и вполне возможная вещь, которая будет и в будущем. Потому что многие государства в условиях нехватки воды будут стремиться развернуть направление рек, которые текут на территорию других государств.

Первый документально зарегистрированный водный конфликт произошел 4,5 тысячи лет тому назад. Месопотамские города Лакш и Ума вели кровопролитные бои за право использовать воды реки Тигр. С тех пор число споров за водные ресурсы неуклонно растет.

Пример современного конфликта – ситуация в Средней Азии. Основным источником воды в регионе, это потоки Сырдарья и Амударья. Сырдарья течет из Киргизии в Таджикистан, Узбекистан и Казахстан. Амударья из Таджикистана в Туркмению и Узбекистан. Таким образом, Туркме-

ния, Узбекистан, Казахстан находятся в водной зависимости от Таджикистана и Киргизии, которые формируют график спуска воды вниз. Много раз именно из-за воды эти народы были в шаге от кровопролития, а ведь, казалось бы, выход очевиден, можно договориться, но это не выгодно.

Там где мало воды она уже давно стала товаром. В Арабских Эмиратах цена за литр обычной питьевой воды в полтора раза выше, чем за литр бензина.

Чем катастрофичней будет ситуация, тем больше вода может превращаться в биржевой товар, точно также заливаясь в танкеры или качаться по трубопроводам и так же экспортироваться.

Химическую формулу воды знает каждый. Два атома водорода плюс один атом кислорода и вода готова. Казалось бы, очевидный выход из водного кризиса. Нужно просто построить завод и синтезировать воду. Но, оказывается, это практически невозможно. Водорода в природе нет. То есть это молекула, это вещество, которое нужно получать самим, а кислорода 28,8 %. Но этот кислород и так тратится на окисление всевозможных токсичных веществ, которые попадают в атмосферу. Поэтому тратить кислород еще и на получение воды, конечно бессмысленно.

Итак, очевидное решение дорого и неэффективно. К стати, именно с этого неудачного опыта более 60 лет назад ученые одной засушливой страны начали поиски альтернативного источника живительной влаги. Но сначала был путь разрушения и военных конфликтов.

В 1948 году на карте мира появляется новое государство – Израиль. Но радость репатриантов скоро сменяется отчаянием. Вода крайне дорогая. Ее едва хватает на бытовые нужды. А на главный источник пресной воды реку Иордан к тому же претендуют ближайшие соседи – Сирия и Ливан. Они планировали изменить русла рек, питающих озеро Кинерет. Но это один из основных источников пресной воды Израиля. Именно поэтому Израиль под угрозой применения силы и вмешательства все-таки вынужден отказаться от этих планов соседние государства. Так планы разворота рек не состоялись.

Эти и последующие многочисленные конфликты за пресную воду привели к экологической катастрофе в этом регионе. Более 98 % воды из Иордана в течение многих лет выкачивались Израилем и Иорданией для своих нужд. В настоящий момент, некогда полноводная и чистая река состоит из сельскохозяйственных стоков и застоявшейся прудовой воды. И, в конечном итоге, Израиль вынужден был заняться собственными программами по опреснению морских вод и по применению новейших технологий, надеясь на свои собственные силы.

Сегодня в Израиле выращивают все от помидоров до арбузов и, более того, экспортируют в Европу, США и Россию. Пройдет всего несколько лет и на безжизненной земле раскинутся сады.

На берегу средиземного моря, в израильском городе Хадера находится один из крупнейших заводов по опреснению питьевой воды. Он способен обеспечить водой четверть населения Израиля. Главным источником сырья для предприятия является морская вода. Для удаления соли морскую воду перекачивают в специальные камеры, мембранные стенки которых способны пропускать только молекулы пресной воды. Соль остается снаружи, а чистая пресная вода проходит внутрь. Полученную воду насосы закачивают в Израильский водопровод. Для страны она настоящее спасение. Ее используют для питья и хозяйственных нужд. Но у этой, на первый взгляд, идеальной технологии есть много противников. Процесс опреснения очень энергоемкий. Хадерскому заводу требуется 50 MW электричества. Но сторонники опреснения уверены, что такие расходы оправданы.

Когда нефть стоила шесть долларов за баррель, труднодоступные месторождения никто даже не думал осваивать, когда она подскочила до ста, или до ста сорока, все эти труднодоступные месторождения стали активно использоваться. Тоже может случиться и с водой. Пока она стоит копейки, никто не думает об опреснении. Как только она взлетит в цене, опреснение станет приоритетом у половины человечества.

Но у противников технологии есть еще один аргумент. Они утверждают, что опресненная вода опасна для здоровья. Дело в том, что вода это не просто H<sub>2</sub>O. Кроме обычной воды в природной воде есть, так называемая, тяжелая вода. Она имеет ту же химическую формулу, но вместо атомов водорода содержит два его изотопа, атомы дейтерия. Тяжелая вода является не полезной для человека, поскольку в ней протекают все биохимические процессы медленнее, чем в легкой воде. Доказано, что изотоп дейтерия повреждает гены человека, вызывает рак и инициирует старение организма. По мнению противников опреснения, тяжелой воды в бывшей морской гораздо больше, чем в обычной речной.

Однако израильские ученые считают опасность опресненной воды надуманной. Пробы опресненной воды Хадерского завода по изотопному составу не значительно отличаются от изотопного состава океанической воды, хотя наблюдается более сильное различие с пресноводной водой. Но, несмотря на эти различия, как они считают, эта вода совершенно безопасна и пригодна к потреблению.

Другой причиной, создающей угрозу качеству питьевой воды, являются загрязнения воды различными вредными выбросами, продуктами отходов производств, ядами.

Ежегодно вместе со стоками в пресные воды одной России поступает свыше ста миллионов тонн загрязняющих веществ. И, что самое страшное, многие химические вещества извлечь из рек и озер практически невозможно.

100 лет назад, когда строили город Карабаш Челябинской области, о водных очистных

сооружениях не думали. Сейчас местный ландшафт там больше напоминает марсианский. В городе не растет трава, а вода в реке Сак-Элга желтого цвета из-за отравляющих ее тяжелых металлов. Одной только меди в ней больше допустимой концентрации в 800 раз. В виде кислотных дождей токсины выпадают на дома и огороды местных жителей.

Причина Карабашского апокалипсиса – местный медеплавильный комбинат. Промышленных городов подобных этому в мире тысячи. Но наука не теряет надежды. Одним из решений данной проблемы является использование бактерий против ядов.

Биологическая очистка – шанс на спасение водоемов планеты. Есть микроорганизмы, которые уничтожают вредные вещества в воде. Для человека вредные вещества – загрязнения, а для микроорганизмов это пищевой ресурс.

Бактерии обладают уникальными свойствами. Они способны переводить вредные вещества в безопасные соединения, окисляя их. То, что вредно человеку, полезно для некоторых микроорганизмов. Именно это используют на Израильском заводе очистки воды. Живут микроорганизмы на заводе в специальных кубиках, которые можно легко поместить в воду, а при необходимости извлечь. Вода очищается от различных индустриальных производств. Например, заводов, где делают оливковое масло, одежду, целлюлозу. Спектр применения чрезвычайно широк.

Но и у этой технологии есть свой строго ограниченный ресурс. Далеко не все токсины поддаются биологическому воздействию, поэтому очистить Карабашские водоемы бактериями не получится. Ликвидировать последствия ущерба от завода будет природа, но этот процесс может занять сотни лет. Поэтому сегодня важно не допустить попадания и распространения отравляющих веществ в водоемы.

На водоканалах многих российских городов применяют необычную технологию для очистки воды от ядов. Даже самым совершенным станциям контроля нужно время чтобы диагностировать состояние воды. Но пока техника думает, яд может распространиться по всему водопроводу. Однако обычные речные моллюски помогают решить эту проблему. В область сердца моллюска прикрепляется датчик, который снимает показания кардиоритмов и выводит на экран монитора. В нормальной ситуации, когда вода соответствует нормам, сердце моллюска работает в стабильно спокойном режиме. Если сердцебиение половины речных «инспекторов» учащенное, в воде какое-либо отравляющее вещество или интоксикант. Подачу воды в водопровод тут же остановят, и уже техника станет определять, что за вещество попало в воду. Эта технология, как показывает практика, уже не раз спасала людей от возможного отравления.

Вода является одним из главных переносчиков опасных заболеваний. Ученые считают

инфекции основной угрозой для запасов питьевой воды. Зачастую население, особенно в сельских местностях, потребляет воду без всякой очистки и обеззараживания, это является тем механизмом, который четко стимулирует развитие инфекционных заболеваний, передающихся водным путем.

Зараженная инфекциями вода уже убила людей больше, чем все войны на земле. В 2010 году на Гаити число жертв эпидемии холеры составило около пяти тысяч человек, а заражены были свыше 230 тысяч человек.

Несколько десятков лет ученые разрабатывали дешевый и эффективный способ обеззараживания питьевой воды. Израильские ученые разработали установку по обеззараживанию воды с помощью ультрафиолета, причем не просто воды, а сточных вод, где концентрация микробов максимальна. Оказалось, что ультрафиолетовые лучи в деле борьбы с микробами гораздо эффективнее хлора. Некоторые ученые считают обработку воды ультрафиолетом панацеей борьбы с водными эпидемиями. Можно убивать широкий спектр патогенов: микробы, вирусы, грибки.

Во всем мире вода является ценнейшим природным ресурсом. Экономичное и эффективное использование воды – главное требование современного сельского хозяйства. Наверное, нет такой отрасли народного хозяйства, где вода требовалась в таком количестве. Под сельское хозяйство меняют русло рек, перекрывают водоемы плотинами, пускают миллиарды кубометров воды на полив растений, в результате, высыхают крупнейшие реки планеты [3]. Уровень таких гигантов, как Нилуже снизился на четверть. По оценкам экспертов к 2050 году для того, чтобы прокормить растущее население Земли, таких рек как Нил нужно будет в 24 раза больше и при этом вся вода пойдет на сельское хозяйство. Но таких объемов может и не потребоваться, если все аграрии мира перейдут на научно выверенную экономию воды.

Интересна технология выращивания растений в воде, обогащенной всевозможными минералами и удобрениями. Растения не тратят огромное количество энергии на формирование корневой системы, она ему не нужна. Корни купаются в удобрениях, растворенных в воде. Поскольку не надо тратить силы, чтобы выжить, растения направляют энергию на выращивание листьев и плодов. Поэтому они быстрее созревают. При этом затраты воды минимальны. В Израиле такую теплицу расположили на склоне. В этом случае вода самотеком стекает по желобу, сливается и попадает в центральный резервуар, компьютер анализирует ее состояние, добавляет удобрение, если нужно, и вновь вода поступает к растениям. Система замкнутая и при этом не теряется ни одной капли.

Еще одна инновация, позволяющая экономить воду, система капельного орошения. Как сказал один японский профессор: «Евреи изо-

брели две вещи для защиты всего человечества – библию и капельное орошение и еще надо поспорить, что важнее».

Принцип прост: рассчитывают, сколько воды нужно каждой сельскохозяйственной культуре, а затем, сколько капель необходимо растению для жизни. В отличие от традиционного полива, когда увлажняется вся почва, вода подается непосредственно в прикорневую зону в строго необходимых количествах. В итоге на выращивание растений выходит в 5 раз меньше воды. Будущее за маловодными технологиями в сельском хозяйстве. Сегодня лишь 2 % земель в мире поливается капельно. Возможно, в будущем каждое государство в том или ином объеме будет вынуждено применять эту технологию. Она гарантирует высокий урожай даже в самый засушливый год и способствует экономии воды на полив.

Но пессимисты утверждают, что капельное орошение очень дорогое удовольствие, однако когда голод будет угрожать человечеству, капельное орошение будет незаменимо. Эта технология может стать настоящей панацеей для умирающего сельского хозяйства. Экономить придется не только на макроуровне, но и на уровне каждого жителя Земли.

В развитых странах суточное потребление воды колеблется от 150 до 500 литров на человека. При этом 70 % ее проливается впустую. Вода в прямом смысле утекает сквозь пальцы. В России с ее полноводными реками и озерами людям сложно объяснить, зачем экономить воду, а сделать это жизненно необходимо.

Пропаганда бережного отношения к воде, контроль экономного ее использования – требования времени.

### Литература

1. Водный кодекс [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ . Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. О водоснабжении и водоотведении [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 7 декабря 2011 г. N 416-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Маслова Л. Ф. Проблемы безопасности человечества в 21 веке // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по материалам 77-й науч.-практ. конф. СтГАУ (г. Ставрополь, март-апрель 2013 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2013. С. 171–175.

В США психологи с другими учеными нашли простое решение, как заставить граждан экономить воду. Во-первых, это водосчетчики и высокие тарифы на воду. Во-вторых, система маркировки продуктов. Американские потребители с удивлением узнали, что в производственном цикле для приготовления чашки утреннего кофе затрачивается 140 литров воды, для чашки чая используется 30 литров воды, упаковка риса – 3,5 тонны, 1 кг говядины -15 тонн воды. От таких цифр поневоле начнешь экономить.

Конечно, и в российском сознании в последнее время произошли подвижки. Этому, во многом, поспособствовала установка счетчиков на воду. Нам остается лишь понять, водный кризис возможен не только в южной Африке и Азии.

Не смотря на обилие научных разработок для борьбы с жаждой планетарного масштаба наука, пока, проигрывает угрозам. Даже флагман водосберегающих технологий Израиль до сих пор полностью не преодолел водный кризис и не смог спасти один из главных источников пресной воды в стране величайшую святыню трех религий реку Иордан. Сегодня в нем осмеливаются искупаться только самые правдивые верующие.

Людам необходимо понять, что водные ресурсы не безграничны. Если у нас обеспеченность падает, а потребление растет, то можно представить, что эти кривые пересекутся. Точка пересечения, это та самая точка, в которой уже ни одного литра не используемой воды не будет, в которой всякое желание дополнительной воды наткнется на абсолютно жесткое ограничение. Поэтому человечество незамедлительно должно реагировать на радикальное изменение ситуации с водой, которая меняется уже сейчас.

### References

1. Water Code [electronic resource]: Feder. Ros law. Federation of June 3, 2006 N 74-FZ. Access from sprav. legal system "Consultant".
2. Water supply and sanitation [electronic resource]: Feder. Ros law. Federation of December 7, 2011 N 416-FZ. Access from sprav. legal system "Consultant".
3. Maslov LF Problems of human security in the 21st century // Methods and means to enhance the use of electrical equipment in industry and agriculture: Sat. scientific. tr. Materials 77th scientific and practical. Conf. SSAU (Stavropol, March-April 2013) / SSAU. Stavropol, 2013. pp 171-175.

УДК 338.43

**Антонова Н. А., Маркина Е. Д., Бахматова Г. А.**

Antonova N. A., Markina E. D., Bakhmatova G..A.

**ПУТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)****THE SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RURAL AREAS (ON THE EXAMPLE OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT)****Антонова Надежда Ивановна –**

Зав сектором  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов  
г. Ростов-на-Дону  
Тел.: 8-950-868-00-73  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**Nadezhda Antonova Ivanovna -**

Head of sector  
FGBNU All-Russian Scientific Research Institute of Economics and Standards  
Rostov-on-Don  
Tel.: 8-950-868-00-73  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**Маркина Елена Дмитриевна –**

старший научный сотрудник  
Ученая степень: – Ученое звание: -  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов  
г. Ростов-на-Дону  
Тел.: 8-905-426-05-86  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**Markina Elena Dmitrievna -**

Senior Researcher  
Degree: - Title: -  
FGBNU Scientific Research Institute of Economics and Standards  
Rostov-on-Don  
Tel.: 8-905-426-05-86  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**Бахматова Галина Александровна –**

научный сотрудник  
ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов  
г. Ростов-на-Дону  
Тел.: 8-928-130-80-71  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**Bakhmatova Galina Alexandrovna -**

Researcher  
FGBNU All-Russian Scientific Research Institute of Economics and Standards  
Rostov-on-Don  
Tel.: 8-928-130-80-71  
E-mail: Elena-markina49@mail.ru

**В** современных экономических условиях, а именно введение санкций странами ЕС и США против России и следовательно сокращения поступления импорта сырья и товаров из-за рубежа, возникает острая необходимость замещения недостающего продовольствия отечественными продуктами сельского хозяйства. Однако, современная социально-экономическая ситуация в сельской местности России характеризуется накопившимися проблемами, препятствующими ее переходу к эффективному импортозамещению. Главное сейчас – комплексно подойти к проблеме и сделать необходимую инвентаризацию земель, оборудования, исследовать на пригодность хозяйственные постройки, элеваторы, дороги и др.

В связи с этим, возникает сомнение, а возможно ли эти сложные и затратные мероприятия провести в жизнь за такой короткий срок и заставить результативно работать все эти структуры. Все это обуславливает смену парадигмы сельского территориального развития.

Территории ЮФО на 01.2015 года составила – 420,9 тыс. км<sup>2</sup> и численность постоянного населения – 13963, 9 тыс. человек, из них 9727 тыс. чел. составляет сельское население и среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства составила – 17440,9 рублей.

В 2014 году в Южном федеральном округе получен рекордный урожай зерна (27 млн. тонн), на 20,1 процента превысивший прошлогодний уровень, на 5,5 процента больше собрано овощей (3,2 млн. тонн), валовой сбор картофеля увеличился на 6 процентов (1,8 млн. тонн), сахарной свёклы – на 1,3 процента (7,3 млн. тонн). Вместе с тем, на 6,7 процента сократился урожай подсолнечника (2,7 млн. тонн), что в определенной мере обусловлено сокращением посевных площадей в целях рационального использования земель.[1]

Состояние животноводства в 2014 году по отношению к предыдущему году в целом по России характеризуется сокращением поголовья крупного рогатого скота на 2,2 процента при росте свиноголовья на 1,7 процента, поголовья овец и коз осталось на прошлогоднем уровне. [1]

Анализ динамики поголовья скота в Южном федеральном округе показывает, что российская тенденция сокращения поголовья КРС характерна для большинства регионов, за исключением Астраханской области (увеличение на 0,1 %). Прирост численности овец и коз наблюдается практически во всех территориях округа кроме Калмыкии (снижение численности поголовья на 6,5 %) и Астраханской области (снижение на 4 %). По свиноголовью наблюдается сокращение во всех регионах ЮФО, кроме Краснодарского края (рост составил 15,2 %).

Таблица 1 – Валовые сборы основных сельхозкультур во всех категориях хозяйств в 2014 году (предварительные данные)

	Зерновые и зернобобовые (включая кукурузу) в весе после доработки		Подсолнечник на зеано		Овощи	
	тыс. тонн	в %к 2013	тыс. тонн	в %к 2013	тыс. тонн	в %к 2013
Российская Федерация, млн. тонн	103,8	112,4	8,8	83,0	15,0	102,3
Южный федеральный округ, млн. тонн	27,0	120,1	2,7	93,3	3,2	105,5
Республика Адыгея	541,6	106,2	117,1	92,6	65,6	97,4
Республика Калмыкия	297,3	152,1	3,8	112,9	16,8	85,0
Краснодарский край	12870,8	106,9	1103,4	94,6	766,9	107,1
Астраханская область	28,8	113,9	-	-	832,6	100,1
Волгоградская область	3913,8	126,7	729,5	92,7	804,6	100,9
Ростовская область	9345,4	141,2	763,3	93,7	721,1	118,0

Таблица 2 – поголовье скота во всех категориях хозяйств на 1 января 2015 года

	Крупный рогатый скот		в том числе коровы		Свиньи		Овцы и козы	
	тыс. голов	в %к 1 января 2014	тыс. голов	в %к 1 января 2014	тыс. голов	в %к 1 января 2014	тыс. голов	в %к 1 января 2014
Республика Адыгея	47,1	99,5	24,4	97,2	64,8	99,6	42,5	104,1
Республика Калмыкия	490,2	83,2	335,6	85,5	9,3	82,5	2282,1	93,5
Краснодарский край	542,7	96,4	217,4	96,5	333,2	115,2	190,9	106,0
Астраханская область	278,4	100,1	148,2	100,2	3,4	93,6	1464,1	96,0
Волгоградская область	323,5	94,7	166,8	95,2	253,4	80,1	943,2	100,4
Ростовская область	616,2	99,1	289,3	99,7	395,2	92,7	1188,6	104,2

Из основных продуктов животноводства в Южном федеральном округе производится почти десятая часть общероссийского объема мяса (скот и птица на убой в живом весе). По отношению к предыдущему году производство мяса в целом по округу увеличилось на 4,8 процента при общероссийском росте на 4,1 процента.

Вклад ЮФО в общий объем производства молока в стране составляет более 10 %. В анализируемом периоде производство молока в целом по округу снизилось на 0,9 процента к уровню предыдущего года.

Для выявления проблем развития сельских территорий нами было проведено исследование, научная новизна которого заключалась в научном подходе, позволяющем обеспечить комплексное развитие сельских территорий на основе усовершенствованной методики программно-целевого управления,

При исследовании тенденций развития сельских территорий использовались методы системного анализа и экспертных оценок, для оценки потенциала социально-экономического развития применялись концепция развития человеческого потенциала и SWOT-анализ, для оптимизации управления комплексно-

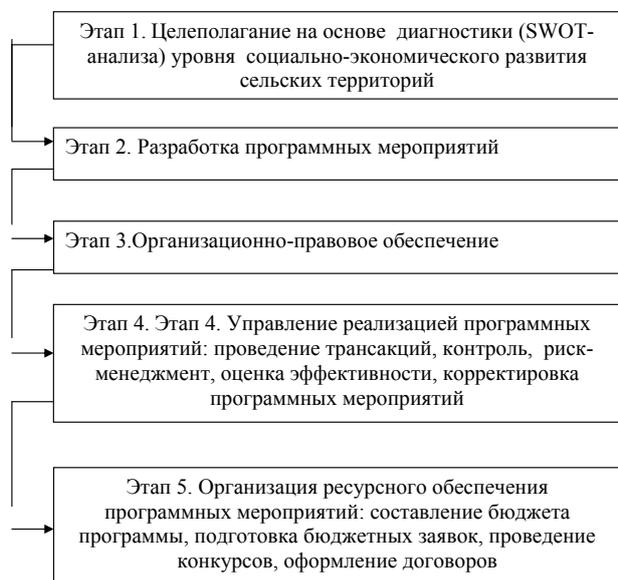
го развития сельских территорий – метод функционально-стоимостного анализа и методика программно-целевого управления.

Программно-целевое управление комплексным развитием сельских территорий сельских территорий целесообразно разрабатывать и реализовывать по принципу «снизу вверх» в следующей последовательности (рис.1). [2]

Целеполагание можно построить на основе составления кортежа подцелей (локальных целей первого, второго и третьего уровня., необходимых для достижения генеральной цели (рис. 1). Первым этапом целеполагания является диагностика уровня социально-экономического развития сельской территории, наиболее эффективным инструментом которой является SWOT-анализ (strength – силы; weakness-слабости; opportunities-возможности; threatens-угрозы).

Генеральная цель комплексного развития территорий определяется на основе Концепции развития человеческого потенциала и заключается в обеспечении при допустимой экологической нагрузке приемлемого уровня социально-экономического риска. В качестве фактора, формирующего уровень последнего целесообразно использовать индекс развития челове-

ческого потенциала (Human Development Index, HDI; или ИРЧП). ИРЧП является комбинацией из трех показателей, характеризующих: продолжительность жизни (включая экологическую безопасность), уровень образования и доходов.



**Рисунок 1** – Организационно-экономическая схема программно-целевого управления комплексным развитием сельских территорий.

Для каждого из показателей установлены границы их изменения в абсолютном выражении: грамотность – от 0 до 100 % взрослого населения; продолжительность жизни – от 25 до 85 лет; годовой среднедушевой доход – от 100 до 40000 долларов США.

Для расчета ИРЧП значения каждого из показателей приводятся в соответствие со шкалой от 0 (минимальное значение) до 1 (максимальное значение). Итоговое значение ИРЧП – усреднение полученных значений показателей. Соответственно на каждый компонент приходится 1/3 значение индекса.

Уровень остроты социально-экономической ситуации отражает коэффициент территориального социально-экономического риска – TSR. В данной работе с учетом уровня социально-экономического развития минимальный риск соответствует значению данного коэффициента до 0,1, средний риск – интервалу 0,1...0,25, умеренный риск 0,25...0,50, высокий риск – 0,50...0,75, очень высокий – более 0,75.

Для оценки социально-экономического риска на основе значения ИРЧП целесообразно использовать линейную зависимость вида, предусмотренную Концепцией развития человеческого потенциала: [3]

$$TSR_{pi}(x_{pi}) = a + b \cdot x_{pi} - c \cdot x_{pi}^2 \quad (1)$$

где:  $TSR_{pi}(x_{pi})$  – коэффициент территориального социально-экономического риска;  
a, b и c – константы, отражающие параметры линейной зависимости;  
 $x_{pi}$  – значение индекса развития человеческого потенциала.

Генеральная цель социально-экономического развития сельских территорий - минимизация социально-экономического риска посредством развития человеческого потенциала (в виде индекса развития человеческого потенциала - ИРЧП)



**Рисунок 2** – Древо целей программно-целевого управления комплексным развитием сельских территорий

Условно принимается, что один компонент ИРЧП формирует при своем минимальном значении коэффициент территориального социально-экономического риска, равный 1/3, а при максимальном он принимается равным нулю.

Важнейшей характеристикой эффективности программно-целевого управления является интенсивность трансформации (перехода) инвестиционных активов  $S_j$  которыми располагает муниципальное образование, в активы  $A_i$ , генерирующие социальные блага:

$$LCA = VCA \cdot R_{pi}(x_{pi}) / CJ \quad (2)$$

где:  $LCA$  – интенсивность трансформации инвестиционных активов в активы, формирующие социальные блага;  
 $VCA$  – стоимость активов  $A_i$ , генерирующих социальные блага, в стоимостном выражении, полученных путем трансформации инвестиционных активов  $S_j$  за время  $t$ , тыс. руб.  
 $R_{pi}(x_{pi})$  – оценка социально-экономического риска по индикатору уровня жизни, генерируемому активами  $A_i$ ;  
 $S_j$  – инвестиционные активы, трансформируемые посредством купли, продажи, сдачи в аренду, концессию, тыс. руб.

В зависимости от демографического состава населения и социально-экономической ситуации сельская территория возможны два варианта достижения генеральной цели сельское муниципальное образование может нацеливаться на максимизацию среднедушевого уровня доходов и получаемых социальных благ либо ориентироваться на сохранение сельской самобытности.

Система программных мероприятий должна быть направлена на преодоление сложившихся диспропорций в социально-экономическом развитии сельских территорий сельских территорий, повышение доходов сельского насе-

ления за счет создания конкурентоспособного производства. Отбор мероприятий проводится с учетом возможного снижения коэффициента территориального социально-экономического риска (пример условного расчета – табл. 3).

Таблица 3 – Условный пример расчета социально-экономической эффективности программных мероприятий

Характеристики программного мероприятия	№ стр.	Показатели
Прирост активов, генерирующих социальные блага (число приобретаемых автомобилей скорой помощи)	1	5 единиц
Уровень функциональной отдачи – снижение смертности населения от работы 1 автомобиля скорой помощи	2	–3 чел.
Совокупный прирост индикатора уровня развития (увеличение продолжительность жизни) [стр. 1*стр. 2/408 (фактическое число умерших) (408)* 68 (фактическая продолжительность жизни)]	3	+2,5 года
Изменение индекса развития человеческого потенциала, увеличение (+), уменьшение (–) [стр. 3/60 лет (разница между максимальной и минимальной продолжительностью жизни по индексу человеческого развития)/3 (долю продолжительности жизни в индексе)]	4	+ 0,0139
Снижение коэффициента территориального социально-экономического риска, коэффициент [стр. 4*(-1)]	5	– 0,0139

Мероприятия по развитию инженерной и социальной инфраструктуры должны включать как строительство новых объектов и приобретение других активов, так и мероприятия по оптимизации имеющихся активов.

Достижение достаточной доходности местной экономики можно обеспечить за счет активной инвестиционной политики, включающей привлечение крупных стратегических инвесторов и муниципальную поддержку развития малого и среднего предпринимательства.

В сфере сельского хозяйства необходимо создание системы внедрения технологических инноваций, формирование оптимальных взаимоотношений между участниками агробизнеса, создание альтернативных каналов сбыта сельхозпродукции, коммерциализацию личных подсобных хозяйств.

Второе направление развития малого и среднего предпринимательства – это развитие несельскохозяйственных видов бизнеса.

Организационно-правовое обеспечение включает принятие законодательных актов, гарантирующих права инвесторов и предусматривающих стратегические меры в решении социальных проблем, а также наделение правовым статусом организаций, осуществляющих исполнение программных мероприятий [4].

Ресурсное обеспечение программ комплексного развития целесообразно прогнозировать в виде двух числовых оценок: индикативной (по прогнозу поступления средств из федерального и регионального бюджетов, прироста доходов местных коммерческих организаций населения и муниципального бюд-

жета) и гарантированной (исходя из оценки поступления средств от продажи, сдачи в аренду или концессию инвестиционных активов).

Рациональным был бы порядок финансирования обеспечения федеральных и региональных стандартов уровня жизни посредством выдачи непосредственно муниципальным учреждениям федеральными или субфедеральными (региональными) органами власти государственного заказа. При этом данные расходы в муниципальные бюджеты включать не целесообразно.

Таким образом, основными проблемами, сдерживающими развитие сельских территорий, являются: отсутствие комплексной государственной политики по развитию сельских территорий; ведомственная разобщенность; дотационность муниципальных бюджетов; отсутствие полномочий у муниципальных органов власти по распоряжению земельными участками на своей территории и переводу их из одной категории в другую.

Генеральная цель комплексного развития сельских территорий заключается в обеспечении при допустимой экологической нагрузке приемлемого уровня социально-экономического риска.

Процесс программно-целевого управления комплексным развитием сельских территорий можно представить как определение потребности в активах, генерирующих социальные блага, их приобретение посредством трансформации инвестиционных активов с учетом коэффициентов территориального социально-экономического риска.

**Литература**

1. Социально-экономическое положение ЮФО в январе-декабре 2014 года : информационно-аналитический материал. Ростов н/Д : РОССТАТ. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области, 2015.
2. Методические рекомендации по программно-целевому управлению комплексным развитием сельских территорий (на примере Южного федерального округа)» / В. В. Кузнецов, С. Ю. Маркин и др. М. : 2005.
3. Рубцов С. В. Целевое управление в корпорациях. М. : Экономика, 2001. 192 с. Концепция устойчивого развития сельских территорий. М. : ВИАПИ, 2002. 96 с.

**References**

1. Socio-economic situation in the Southern Federal District in January-December 2014: information and analytical material. Rostov n / D: Rosstat. Territorial body of the Federal State Statistics Service of the Rostov Region, 2015.
2. Guidelines for the program-targeted management of integrated rural development (on the example of the Southern Federal District) "/ VV Kuznetsov, Yuri Markin and others. M.: 2005.
3. Rubtsov SV Target management in corporations. MA: Economics, 2001. 192 pp. The concept of sustainable development of rural areas. MM: VIAPI, 2002. 96 p.

УДК 338.43

**Бондаренко К. С.**

Bondarenko K. S.

## СТИМУЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНОВ С АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ

### PROMOTING INNOVATION FOR THE OIL AND GAS SECTOR IMPROVE ECONOMIC EFFICIENCY REGIONS WITH AGRICULTURAL SPECIALIZATION

Статья посвящена одной актуальнейшей проблеме – стимулированию инвестиций. В данной работе акцент сделан на топливно-энергетическом комплексе. Вопрос активизации усилий государства по формированию благоприятного инвестиционного климата рассмотрен, исходя из нескольких логических посылов. Первое, обоснованы цели государственной политики по стимулированию инвестиций. Второе, изучены направления трансформации глобального энергетического рынка и их влияние на экономическую безопасность России как нефтеэкспортера. Отдельно акцент сделан на фискальной политике в энергетической сфере.

**Ключевые слова:** инвестиции, экспорт, нефтегазовый комплекс, энергорынок, энергетика, налоги, стимулирование.

Article is devoted to one of the most actual problems – to investments stimulation. In this work the emphasis is placed on fuel and energy complex. The question of intensification of state's efforts on favorable investment climate formation is considered. For that several logical principles were used. The first, the purposes of a state policy on stimulation of investments are proved. The second, the directions of global energy market transformations and their influence on economic safety of Russia as an oil exporter are studied. Finally the emphasis is placed on fiscal policy in the energy sphere.

**Key words:** investments, export, oil and gas complex, energy market, energy, taxes, stimulation.

**Бондаренко Кирилл Сергеевич** –  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»

**Bondarenko Kirill Sergeevich** –  
Federal State Autonomous Educational  
Institution for Higher Professional Education  
"North-Caucasus Federal University"

**Н**еобходимость научного переосмысления роли инноваций в развитии топливно-энергетического комплекса страны назрела объективно и в профессиональном и в академическом сообществах. Президент фонда Сколково В. Вексельберг, выступая на пленарном заседании Национального нефтегазового форума 22 октября 2014 г. сказал: «В обществе существует устоявшаяся парадигма традиционно противопоставлять сырьевой сектор и инновационный. Кажется, здесь кроется большая ошибка» [1].

В академической среде также высказываются полярные мнения, когда дискутируется стратегия России как нефтеэкспортера. Мы разделяем позицию тех из них, кто говорит именно об инновационно-сырьевом пути развития России.

Основы правового регулирования российской топливно-энергетического комплекса (ТЭК) закладывались, что символично, Министерством финансов: в 1839 г. Горным департаментом министерства финансов Российской империи была утверждена «Инструкция о нефтяном промысле».

Вертикально интегрированные нефтегазовые компании по-прежнему формируют большую часть финансовых ресурсов страны [2, 3]. И по-прежнему

актуальным остается вопрос: обеспечивает ли существующая система стимулирования инвестиций в ТЭК в настоящий момент и на перспективу:

- 1) экономическую безопасность России как экспортера топлива и энергии – через оценку наполняемости бюджета;
- 2) геофинансовую безопасность
- 3) энергетическую эффективность экономики страны и самого ТЭКа – через стимулирование инвестиционно-инновационных процессов и с учетом технико-экономического и финансового состояния хозяйствующих субъектов ТЭКа.

Многими специалистами высказывается мнение, что мировая энергетика в перспективе 30 лет столкнется с энергетической революцией, которая будет связана с переходом от индустриальной энергетики к постиндустриальной, ориентированной на энергию возобновляемых источников и переход к «энергетике знаний» [4,5]. Следовательно, Россия столкнется с определенными вызовами и угрозами (табл. 1), решить которые возможно при условии модернизации производства и формирования благоприятного инвестиционного климата в отрасли в стране в целом; изменения в философии государственного регулирования недропользования.

Таблица 1 – Основные изменения в параметрах энергетической безопасности России в рамках сценариев развития (2010–2050 гг.) (составлено автором)

Параметры	Инерционный сценарий	Стагнационный сценарий	Инновационный сценарий
Предпосылки*	Прохождение развивающимися странами материалоемкого этапа индустриализации	Трансферт существующих технологий в развивающиеся страны с целью снижения энергоемкости процесса индустриализации	Переход к новой фазе в развитых странах, что сделает менее энергоемким процесс индустриализации развивающихся стран
Риски / новые возможности для России	Вызовы: Геополитическое соперничество за контроль над районами добычи и путями транспортировки энергоносителей, локальные конфликты, техногенные аварии, риски технологического отставания российской энергетики от мировой, моральное и физическое старение оборудования. Возможности: наращивание экспорта энергоносителей, особенно в страны Азии.	Вызовы для России: 1. Климатическая политика: пока не принимается достаточных мер для снижения доли углеводородов в топливном балансе, что делает позиции страны уязвимыми (системы квот на выбросы). 2. Почти не используется потенциал углеродных рынков, в частности, совместных проектов в рамках Киотского протокола. 3. Слабо развивается индустрия возобновляемых источников энергии, энергосервисных и энергосберегающих услуг	Вызовы: Серьезный риск глубокого технологического отставания. Государственная политика, включая Энергетическую стратегию России на период до 2030 г., соответствуют индустриальной экономике и нацелены на наращивание добычи нефти. Возможности: инновационный потенциал России позволяет использовать возможности сценария для кардинального роста эффективности национальной экономики и энергетики
* Источники: Капица С.П. Парадоксы роста: Законы развития человечества. - М., 2010; Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века/А.М. Белогорьев, В.В. Бушуев, А.И. Громов, Н.К. Куричев, А.М. Матепанов, А.А. Троицкий. Под ред. В.В. Бушуева. – М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2011			

Наиболее значимым для России изменением на энергетическом рынке стала так называемая «сланцевая революция» в США. Несмотря на непродолжительную историю сланцевой газовой и нефтедобычи, ясно, что плюсы перевешивают значительные угрозы и риски (табл. 2) [5].

Таблица 2 – Угрозы экономической безопасности России как экспортера под влиянием «сланцевой революции» (составлено автором)

	Механизм влияния	Степень риска и направление угрозы для России
На цены на топливо и энергию	Резкое увеличение добычи сланцевого газа в США. Устойчивое снижение спотовых цен на природный газ, а также перенасыщение глобального энергетического рынка Стремительный рост добычи сланцевой нефти: в США, Иордани, Австралии и Марокко, в Израиле, Бразилии, Китае и Эстонии и др.	Выпадающие доходы бюджета Недополучение валютной выручки Снижение финансовых результатов нефтегазовых компаний России на внешних рынках – рост цен на топливо внутри страны Снижение темпов экономического роста Рост инфляции и другие
На расстановку сил на энергетической геоэкономической карте мира	В среднесрочной перспективе добыча сланцевого газа в Северной Америке составит не менее 30% от общей добычи. В ближайшие десятилетия крупнейший на сегодня импортер нефти США может существенно снизить импорт, а в отдельных сценариях и полностью его прекратить за счет сланцевой нефти. США будут лидером в развитии технологий и их экспорте, в оказании сервисных услуг Перераспределение потоков сжиженного природного газа (СПГ) из США в страны АТР, Латинской Америки и Европы Активно идут поисковые работы с получением первых продуктивных результатов в Китае	Потеря лидирующих позиций на традиционных рынках сбыта и повышение конкуренции на азиатских рынках за счет высвободившихся объемов ближневосточной и североафриканской нефти Мультипликация рисков из-за ухудшения ресурсной базы в России, а значит, повышения затрат на геолого-разведочные работы; более низкого геологического качества российской нефти по сравнению с арабской (более низкие показатели КПД переработки), худших конкурентных показателей отечественной переработки [9]

Приоритетными направлениями государственного регулирования нефтяного кластера в рамках доктрины национальной экономической безопасности [6, 7]:

1) формирование оптимальной системы налогообложения, балансирующей стремление государства максимизировать налоговые поступления в бюджет и стремление хозяйству-

ющих субъектов к наращиванию воспроизводственных процессов.

2) создание инновационных кластеров в добыче и переработке нефти, стимулирование модернизации нефтяной отрасли для повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке углеводородов и перехода на инновационно-сырьевое развитие России.

Однако, определяющими для инвесторов являются: коррупция, необходимость институциональных реформ (в частности, в вопросах соблюдения прав собственности в России), политическое вмешательство в регулирование экономических взаимоотношений в отрасли и другое [13].

По уровню энергоэффективности российская экономика значительно отстает от развитых экономик, хотя повышение энергоэффективности и энергосбережения – это один из основных ресурсов экономического роста.

Российским законодательством предусмотрены следующие мероприятия для бизнеса, направленные на энергосбережение и повышение энергоэффективности: государственные гарантии по кредитам; тарифное стимулирование; налоговые льготы; инвестиционный налоговый кредит.

Вообще, для более четкого понимания сущности и специфики инноваций в топливно-энергетическом комплексе остановимся на теоретическом переосмыслении данной категории применительно к конкретному объекту.

Понятие «инновация» впервые появилось в научных исследованиях культурологов еще в XIX веке. Основателем теории инноваций считают Й. Шумпетера. Он в своей работе «Теория экономического развития» рассматривал инновацию (новые комбинации) как средство предпринимательства для получения прибыли [8].

Значительный вклад в исследование инноваций внес Н.Д. Кондратьев, который доказал, что переход к новому циклу связан с расширением запаса капитальных благ, создающих условия массового внедрения накопившихся изобретений. Н. Д. Кондратьев связывал переход к новому циклу с техническим прогрессом [9]. Главную роль в изменениях экономической жизни общества Н. Д. Кондратьев отводил научно-техническим новациям.

В исследованиях отечественных экономистов термин «инновация» стал широко применяться с переходом экономики к рыночным отношениям вместо «научно-технического прогресса (НТП)».

На основе изучения в экономической литературе последних лет на предмет понятия «инновация» можно утверждать, что существует множество его определений.

По нашему мнению, применительно к нефтяному рынку инновации – это процесс разработки, освоения и эксплуатации технических, технологических, организационно-управленческих новаций, способствующих развитию и повышению эффективности добычи, переработки и сбыта нефти и нефтепродуктов, а также

организационно-экономические новшества на макроуровне с целью удовлетворения конкретных общественных потребностей и достижения ряда эффектов (экономических, научно-технических, социальных, экологических).

В научной литературе инновации принято классифицировать по ряду признаков – по степени радикальности, значимости в экономическом развитии, подразделяя их на базисные, улучшающие и псевдоинновации (рационализирующие). Достаточно полную классификацию инноваций предложил А. И. Пригожин [10]: по распространенности, месту в производственном цикле, преемственности, охвату ожидаемой доли рынка, инновационному потенциалу и степени новизны. П.Н. Завлин предлагает классифицировать инновации по 12 признакам: по значимости; по направленности; по отраслевой структуре жизненного цикла; по глубине изменения и др. [11].

Ефремов А. Н. в работе, посвященной инновациям в нефтяной отрасли, утверждал, что «специфика нефтяного сектора, его роль в социально-экономической и финансовой системах определяют тот факт, что в данной отрасли ранжирование инноваций по критерию «первичности» для достижения запланированных Правительством страны темпов экономического роста должно идти от организационно-экономических инноваций (как инноваций высшего порядка) к технологическим и, затем, техническим (низший уровень)» [12].

Мы согласны с автором лишь отчасти – на данном этапе стало очевидно, что первичность должна быть закреплена именно за технико-технологическим перевооружением, хотя автор абсолютно прав, что оно будет достижимо лишь при изменении принципов государственного управления отраслью.

Поэтому качественнаучно-методологической основы оценки масштабов, новизны, инноваций, интенсивности инновационного изменения, экономических последствий инноваций и для обоснования управленческих решений в области инновационной политики предложена синтетическая классификация инноваций в нефтегазовой отрасли, охватывающая такие характеристики как: предмет, сфера применения, уровень сложности, эффект, полученный в результате внедрения инноваций (рис. 1).

Часто в совокупности с понятием инновация рассматривают стимулирование развития кластерной формы организации производства.

Базой для развития положительных результатов конкуренции в крупных многонациональных компаниях является взаимосвязь между способностью обеспечить развитие одного сектора и умением прогрессировать в другом. Инновационная структура кластера способствует уменьшению суммы затрат на изучение и разработку новшеств посредством увеличения эффекта структуры производства, что дает возможность членам кластера долгосрочно и стабильно выполнять инновационную деятельность.

	Значимость в рамках Концепции инновационно-сырьевой модели экономики России	Предмет, сфера применения	Эффект, полученный в результате внедрения инноваций
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ	Инновации 1-го порядка 	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ</b> Возникают при применении улучшенных, более совершенных способов добычи нефти, технологий переработки сырья и транспортировки сырья и готовой продукции в системе нефтепроводов	Перегруппировка составных частей системы с целью улучшения ее функционирования, элементов производственной системы с целью приспособления друг к другу
	Инновации 2-го порядка	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ</b> Производство углеводородов с новыми/усовершенствованными свойствами (экологические бензины и т.д.)	Изменение количественных свойств системы, сохранение и обновление ее существующих функций
ТАКТИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ	Инновации 3-го порядка	<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ</b> Связаны с процессами оптимальной организации производства, транспортировки, снабжения и сбыта	Адаптация элементов системы с целью взаимного приспособления
	Инновации 2-го порядка Меняются все или большинство свойств системы, но базовая структурная концепция и функциональный принцип сохраняются	<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ</b> Внедряются на региональном уровне	Цель: оптимизация субъектного состава, финансово-экономических условий хозяйствования, методов государственного регулирования рынка, направленных на создание динамичных, гибких, способных к быстрой адаптации в меняющихся условиях нефтяных территориально-производственных комплексов
	Инновации 1-го порядка Высшее изменение в функциональных свойствах системы, которое меняет ее функциональный принцип	Внедряются на национальном уровне	

Рисунок 1 – Классификация инноваций в нефтегазовом кластере

При этом тесные взаимосвязи между субъектами экономического кластера обеспечивают:

- своевременный доступ к новейшим технологиям с минимальными транзакционными издержками;
- минимизацию рисков за счет их диверсификации в различных формах совместной экономической деятельности;
- выход на внешние, в том числе, мировой, рынки;
- приращение научного знания;
- быстрое обучение и обмен знаниями между специалистами мирового уровня;

- повышение степени доверия участников рынка.

В заключении отметим, что первоочередной задачей в области регулирования энергетической безопасности является применение комплексного подхода к обеспечению энергоэффективности и энергосбережения для объединения усилий государства, науки, бизнеса и населения; а также ускоренное стимулирование научно-технической и инновационной деятельности.

## Литература

1. Аркадий Дворкович: Только инновации помогут российскому ТЭК выйти вперед. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://i.rbc.ru/anons/item/arkadij\\_dvorkovich\\_tolko\\_innovatsii\\_pomogut](http://i.rbc.ru/anons/item/arkadij_dvorkovich_tolko_innovatsii_pomogut)
2. Рыкова И.Н., Лесных Ю.Г. Обеспечение безопасности финансовой системы России в условиях трансформации энергетического рынка // Финансовый журнал. Научно-исследовательский финансовый институт. – 2 (16) июнь-июль 2013. – С. 45-54
3. Лесных Ю.Г. Мониторинг рисков экономической безопасности России в векторах развития глобального энергорынка // Национальные интересы: приоритеты и безопасность (Научно-практический и теоретический журнал). – М.: ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ». – 19 (208) – 2013. – с. 2-10;

## References

1. Arkady Dvorkovich: Only innovation can help the Russian fuel and energy sector to come forward. [Electronic resource]. - Access: [http://i.rbc.ru/anons/item/arkadij\\_dvorkovich\\_tolko\\_innovatsii\\_pomogut](http://i.rbc.ru/anons/item/arkadij_dvorkovich_tolko_innovatsii_pomogut)
2. IN Rykov, Forest YG Ensuring the safety of the financial system of Russia in the conditions of transformation of the energy market // Finance magazine. Research Institute of Finance. - 2 (16) June-July 2013. - S. 45-54
3. Forest YG Risk monitoring the economic security of Russia in the global energy market development vector // National interests priorities and safety (Scientific-practical and theoretical journal). - M.: OOO "Publishing House, FINANCE & CREDIT". - 19 (208) - 2013 - p. 2-10;
4. Forest YG The stability of the financial system of Russia as a country - exporter of hydrocarbons // Finances and Credit

4. Лесных Ю.Г. Стабильность финансовой системы России как страны – экспортера углеводородов // Финансы и кредит (Научно-практический и теоретический журнал). – М.: ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» - 19 (208) – 2013. – с. 2-11
5. Институт Энергетических Исследований РАН. Центр изучения мировых энергетических рынков. Аналитический доклад «Первые 5 лет «сланцевой революции»: что мы теперь знаем наверняка?» - М, 2013
6. Лесных Ю.Г., Данилова О.В. Концептуальные основы государственной политики обеспечения инновационного прорыва в нефтяном кластере страны-экспортера углеводородов // Вестник университета. – М.: ГОУ ВПО «Государственный университет управления», 2012. - № 14-1. – 248 с. – С. 124-127
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. –С. 169-170.
8. Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения. – М.: Экономика, 1993. –С. 47
9. Пригожин А.И. Нововведения: стимулы и препятствия (социальные проблемы инноватики). – М.: Политиздат, 1989. – С. 270-275
10. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика: Учебник / Л.С. Барютин и др.; под ред. А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ЗАО «Изд-во «Экономика», 2004. – С. 28
11. Ефремов А.Н. Совершенствование инновационного механизма локального рынка нефти и нефтепродуктов (на примере Ставропольского края). Автореф. дисс. кандидата экономических наук. – Ставрополь: СГУ, 2008. – 24 с.
12. Данилова О.В., Лесных Ю.Г. Определение инновационного механизма нефтяного кластера России // Мир науки, культуры, образования. – Горно-Алтайск, 2012. - №5. – С. 335-337
13. Andrey Sukhov. Fiscal Measures to Stimulate Energy Efficiency (Workshop). Презентация в Посольстве Великобритании. Москва, 20 сентября 2010 г.  
(Scientific-practical and theoretical journal). - М.: ООО "Publishing House Finances and Credit" - 19 (208) - 2013 - s. 2-11
5. Energy Research Institute of RAS. Centre for Global Energy Markets. Analytical report "The first 5 years of the" shale revolution ": what we now know for sure?" - М 2013
6. Forest YG, OV Danilova Conceptual bases of state policy for innovation breakthrough in the oil exporting country cluster of hydrocarbons // Bulletin of the University. - М.: GOU VPO "State University of Management», 2012. - № 14-1. - 248 p. - P. 124-127
7. J. Schumpeter, The Theory of Economic Development. - М.: Progress, 1982. С. 169-170.
8. Kondratiev ND Selected Works. - М.: Economics, 1993. -С. 47
9. Al Prigogine Innovation: Incentives and obstacles (social problems of innovation). - М.: Politizdat, 1989. - P. 270-275
10. Basics of innovation management. Theory and Practice: A Textbook / LS Baryutin etc.; ed. AK Kazantsev, LE Mindeli. 2nd ed. Revised. and add. - М.: ЗАО "Publishing house" Economy", 2004. - S. 28
11. Efremov AN Improving the innovative mechanism of the local market of oil and petroleum products (by the example of Stavropol Territory). Author. diss. Candidate of Economic Sciences. - Stavropol: SGU, 2008. - 24 p.
12. OV Danilova, Forest YG Determination of an innovative mechanism of oil cluster Russia // The world of science, culture and education. - Gorno-Altai, 2012. - №5. - P. 335-337
13. Andrey Sukhov. Fiscal Measures to Stimulate Energy Efficiency (Workshop). The presentation at the British Embassy. Moscow, September 20, 2010

УДК 331.5.024.54

**Зайцева И. В., Попова М. В.**

Zaytseva I. V., Popova M. V.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

### THE BASIC PRINCIPLES OF MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF LABOR POTENTIAL OF THE REGION

Эффективность методов управления трудовым потенциалом на региональном уровне зависит от его систематической оценки влияющих на него факторов. Для обеспечения такой оценки необходима разработка определенных принципов управления формированием трудового потенциала региона в рамках проведения социально-экономической политики. В соответствии с полученными принципами выделяются блоки показателей трудового потенциала, которые позволят проводить оценку трудового потенциала. Результатом послужит формирование модели управления, направленной на выявление тенденций формирования и развития трудового потенциала региона.

**Ключевые слова:** регион, трудовой потенциал, управление, принципы формирования.

The effectiveness of the methods of labor management capacity at the regional level depends on its systematic evaluation of the factors affecting it. To ensure that such assessment is necessary to develop certain principles of management of development of labor potential of the region in the framework of the socio-economic policy. In accordance with the received principles of allocated blocks of indicators of labor potential, which will allow an assessment of the labour potential. The result will be the formation of a management model aimed at identifying trends in the formation and development of labor potential of the region.

**Key words:** region, employment potential, management, principles of formation.

**Зайцева Ирина Владимировна** – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-962-400-52-13  
E-mail: ziki@mail.ru

**Irina Zaytseva** – Ph.D in physico-mathematical sciences, Docent of Department of Information systems Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-962-400-52-13  
E-mail: ziki@mail.ru

**Попова Марина Викторовна** – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-918-741-93-58  
E-mail: ppva-marina@rambler.ru

**Marina V. Popov** – Ph.D in pedagogy, Docent of Department of Information systems Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-918-741-93-58  
E-mail: ppva-marina@rambler.ru

**Р**ассмотрение трудового потенциала с точки зрения системного подхода, позволяет комплексно подойти к проблемам его воспроизводства и развития. Трудовой потенциал региона является сложной многоуровневой динамической системой, состоящей из большого количества подсистем, основные элементы которой дополняют и раскрывают внутренние возможности человека, необходимые для трудовой деятельности в рамках социально-экономической системы. Для того чтобы оценить трудовой потенциал, необходимо его всесторонне изучить, выявить все его составляющие, внутренние и внешние факторы.

Трудовой потенциал рассматривается как сложная система, для регулирования которой необходимо определить как обуславливающие ее, так и влияющие на нее факторы. Для обеспечения эффективности методов управления трудовым потенциалом на региональном уровне необходимо систематически производить такую оценку [1].

Результаты оценки трудового потенциала позволят создать систему управления. Система управления трудовым потенциалом региона должна включать все виды ресурсов: информационные, материальные, финансовые, кадровые, технические. Направлена такая система должна быть на оптимальное использование комплекса всех ресурсов [2].

Особенностью региона является то, что он не может быть ликвидирован, в отличие от предприятия или отрасли, поэтому и наличие и существование трудового потенциала региона всегда будет присуще региональной системе. Управление формированием и развитием региона также требует комплексного подхода, базирующегося на системном подходе.

Формирование трудового потенциала имеет количественную, непосредственно связанную с демографическими процессами, и качественную, тесно связанную с протекающими социально-экономическими процессами. С учетом данных факторов и должны формиро-

ваться принципы формирования и реализации трудового потенциала.

Методическая задача разработки определенных принципов управления формированием и распределением трудового потенциала региона в рамках проведения социально-экономической политики, по мнению автора, должна состоять в следующем [3]:

- система показателей трудового потенциала региона должна быть максимально компактной, отражать только характерные первостепенные особенности, но в то же время обладать достаточным количеством информации, быть информативной для обеспечения возможности принятия эффективных решений на региональном уровне;
- показатели, входящие в систему должны полностью характеризовать сферу деятельности, в частности, если речь идет о регионе, это могут быть отдельные отрасли экономики;
- необходима единая система весовых коэффициентов отдельных показателей трудового потенциала региона и блоков в целом, обеспечивающих единство расчетов и возможность сопоставления данных;
- система должна быть рассчитана на массивы данных, представляемыми органами региональной статистики.

В соответствии с данными принципами можно выделить следующие блоки показателей трудового потенциала, которые позволят проводить оценку трудового потенциала с целью управления: качество социально-экономической политики региона; качество жизни населения региона; качество человеческого потенциала региона; качество экономического потенциала организации; качество трудовых ресурсов организации [4].

Данная структура блоков показателей позволит оценить как общую ситуацию с трудовым потенциалом в регионе, так и в отдельно взятой его отрасли. Полученная оценка позволит выстроить стратегию управления трудовым потенциалом региона по оценочным параметрам.

Управление формированием трудового потенциала региона базируется на определенных принципах, которые представляют собой объективно обоснованные нормы, определяющие функционирование системы управления [5]. Разработка принципов управления формированием трудового потенциала позволяет всесторонне изучить процесс, достичь поставленных целей и выбрать наиболее оптимальные методы решения поставленных задач.

Выделенная совокупность принципов позволяет определить необходимые процессу формирования и развития трудового потенциала свойства. На основе полученных данных можно будет выбрать необходимые для достижения цели методы.

Принципы можно разделить на общие и частные. К общим принципам относятся принципы, характерные для экономических систем: научность, системность, комплексность, эффективность, целенаправленность, объективность, последовательность.

Принцип научности в управлении трудовым потенциалом заключается в использовании математического аппарата для описания объективных закономерностей трудового потенциала, применении экономико-математических методов моделирования и современных информационных технологий.

Принцип системности заключается в рассмотрении трудового потенциала как сложной социально-экономической системы. Для определения методов управления развитием и формированием трудового потенциала осуществляется во взаимосвязи с динамикой составляющих его подсистем.

Принцип целенаправленности реализуется уже в процессе формирования стратегических целей и направлений формирования и развития трудового потенциала региона. Комплекс целей формирования и развития трудового потенциала региона имеет сложную структуру и направлен на достижение главной цели, путем решения множества частных задач. Следование данному принципу позволяет абстрагироваться от второстепенных факторов на пути достижения целей. Проведенные, таким образом, оценка и анализ, позволят определить существенное положение трудового потенциала региона, как на отдельном предприятии, так и в отдельной отрасли. В следствии чего, становится возможным определение факторов, влияющих на формирование и развитие трудового потенциала региона.

Решение задачи оптимизации трудового потенциала: достижение максимального использования трудового потенциала при минимальных затратах, реализуется принципом эффективности. Выполнение данного принципа способствует установлению всеобщей занятости, увеличению совокупного дохода населения всего региона [6].

Принцип согласования заключается в обеспечении принятия согласованных решений на всех уровнях управления региона. Следует отметить, что все принимаемые решения на всех уровнях должны быть согласованы с общей стратегией развития трудового потенциала региона. Регулирующая роль государства в данном вопросе недостаточна, так как развитие и формирование трудового потенциала процесс непрерывный и всеобъемлющий. На всех уровнях управления регионом необходима координация действий, которая снимет конкуренцию и приведет к установлению прочных деловых связей между всеми структурами [7].

Трудовому потенциалу как сложной динамично развивающейся социально-экономической системе присуще устойчивое и неустойчивое состояния. Устойчивое состояние трудово-

го потенциала характерно для состояния равновесия социально-экономического развития региона. Как только трудовой потенциал становится нереализованным, уменьшается способность к саморазвитию, теряются квалификационные навыки, разрушаются личностные качества, вследствие чего снижается эффективность функционирования. Таким образом, характерной особенностью трудового потенциала является его способность изменяться в зависимости от потребностей региона [8].

В процессе формирования трудового потенциала важную роль играет принцип адаптивности, заключающейся в учете изменений как внешних, так и внутренних условий существования трудового потенциала. При этом важным становится заблаговременная подготовка к изменению условий формирования и реализации трудового потенциала. Саморегулирование и самоорганизация трудового потенциала на всех этапах его жизнедеятельности позволят регулировать необходимые умения и навыки [9].

Принцип вариантности и сбалансированности являются логическим продолжением принципа адаптивности. Анализ и прогнозирование будущей ситуации на рынке труда влекут за собой возможность рассмотрения различных вариантов формирования и развития трудового потенциала. Сбалансированность трудового потенциала обеспечит устойчивость его состо-

яния, баланс количественных и качественных параметров.

Кроме перечисленных выше общих принципов, процесс формирования и реализации трудового потенциала, должен базироваться на частных. Частные принципы служат решению частных задач, характеризуют особенности той или иной отрасли, предприятия или человека, а также отражают специфику региона. Формируются такие принципы из особенностей тенденций и факторов труда, включающих сложность труда, физические и умственные затраты, особенности материально-технического состояния. Одним из главных частных принципов является исследование конкретного содержания труда [10].

Организация эффективного управления трудовым потенциалом региона невозможна без своевременной и полной информации о состоянии трудового потенциала. Кроме этого, также необходима достоверная информация о социально-экономических процессах, протекающих в различных отраслях и сферах жизни региона. На основе полученных данных о принципах формирования трудового потенциала региона возможно произвести комплексную количественную оценку состояния как региона, так и трудового потенциала. Результатом оценки может служить формирование модели управления, направленной на ослабление негативных тенденций и укрепление позитивных.

## Литература

1. Кусакина О. Н., Кашеева Е. В., Скиперская Е. В. Управление социально-экономической эффективностью интегрированных предпринимательских структур: региональный аспект // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3 (15). С. 257–262.
2. Региональная политика развития трудового потенциала инновационной экономики : коллективная монография / под ред. д. э. н., проф. С. В. Кузнецова ; ИПРЭ РАН СПб. СПб. : ГУАП, 2011. 230 с.
3. Zaytseva I. V., Semenchin E. A. Optimum distribution of the regional labor potential in its economic sectors // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2013. № 1.
4. Экономика труда : учебник. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Ю. П. Кокина, П. Э. Шлендера. М. : Магистр, 2010. 686 с.
5. Optimal control of labour potential of the region / I. V. Zaytseva, E. A. Semenchin, Y. V. Vorokhobina, M. V. Popova // Life Science Journal. 2014. № 11. P. 674–678.
6. Косаев А. Г. Некоторые аспекты формирования и эффективного использования трудового потенциала. М. : Наука, 1988. 125 с.
7. Малафеев О. А., Зубова А. Ф. Математическое и компьютерное моделирова-

## References

1. Kusakina, O.N. Management of social and economic efficiency of the integrated enterprise structures: a regional perspective / O.N. Kusakina, E.V. Kashcheeva, E.V. Skiperskaya // Herald of agribusiness Stavropol, 2014. – № 3 (15). – Pp. 257-262
2. Regional policy of development of labor potential of innovative economy: collective monograph ed. d. pe prof. S.V. Kuznetsova. IPRE St. Petersburg Academy of Sciences. SPb. : SUAE, 2011. – 230 p.
3. Zaytseva, I.V. Optimum distribution of the regional labor potential in its economic sectors / I.V. Zaytseva, E.A. Semenchin // International Journal Of Applied And Fundamental Research. 2013. № 1.
4. Labor Economics: Textbook / Kokin Y.P., Schlender P.E. 2nd ed., Rev. and add. – M. : Master, 2010. – 686 p.
5. Zaytseva, I.V. Optimal control of labour potential of the region / I.V. Zaytseva, E.A. Semenchin, Y.V. Vorokhobina, M.V. Popova // Life Science Journal 2014.11 (11s). Pp. 674-678.
6. Kosaev, A.G. Some aspects of the formation and the efficient use of labor potential / A.G. Kosaev. – M. : Nauka, 1988 – 125 p.
7. Malafeev, O.A. Mathematical and computer modeling of socio-economic systems at the level of multi-agent interactions (introduc-

- ние социально-экономических систем на уровне многоагентного взаимодействия (введение в проблемы равновесия, устойчивости и надежности). СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006. 1006 с.
8. Сахнюк П. А., Сахнюк Т. И., Шутова О. А. Математическое моделирование и совершенствование организационно-экономического механизма в региональном АПК // Модели управления производством и совершенствования информационных технологий. 2010. С. 171–174.
  9. Кусакина О. Н., Кривокора Ю. Н. Методологические основы функционально-структурного анализа многофункционального сельского хозяйства // European Social Science Journal, 2013. № 8-1 (35). С. 445–453.
  10. Кулагина Г. Д. Макроэкономическая статистика. М. : МЭСИ, 1998. 140 с.
- tion to the problems of balance, stability and reliability) / O.A. Malafeev, A.F. Zubova – St. Petersburg .: Publishing House of the St. Petersburg State University, 2006 – 1006 p.
8. Sahnyuk, P.A. Mathematical modeling and improving the organizational-economic mechanism in the regional agribusiness / P.A. Sahnyuk, T.I .Sahnyuk, O.A. Shutov // Models of production management and improvement of information technology in 2010. – Pp. 171-174.
  9. Kusakina, O.N. The methodological basis of the functional and structural analysis of multifunctional agriculture / O.N. Kusakina, Y.N. Krivokora // European Social Science Journal, 2013. № 8-1 (35). – Pp. 445-453.
  10. Kulagina, G.D. Macroeconomic statistics / G.D. Kulagina. – M.: MESI, 1998. – 140 p.

УДК 338.43653.2

**Конкина В. С.**

Konkina V. S.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

### IMPROVEMENT OF INFORMATION SUPPORT OF THE COST MANAGEMENT SYSTEM IN BRANCH OF DAIRY CATTLE BREEDING

В статье выполнен анализ информационного обеспечения системы управления затрат на производство продукции животноводства. Были выявлены существующие недостатки и разработан поэтапный план внедрения системы внутренней управленческой отчетности. Все это позволит повысить оперативность и качество управленческих решений в области менеджмента затрат.

**Ключевые слова:** затраты, статьи затрат, внутренняя управленческая отчетность, информационное обеспечение управления затратами.

In article the analysis of information support of a control system of costs of production of animal husbandry is made. The existing shortcomings were revealed and the stage-by-stage plan of introduction of system of the internal administrative reporting is developed. All this will allow to increase efficiency and quality of administrative decisions in the field of management of expenses.

**Key words:** expenses, articles of expenses, internal administrative reporting, information support of management of expenses.

**Конкина Вера Сергеевна** – к.э.н., доцент, доцент кафедры информационных технологии в экономике Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева г. Рязань  
Тел.: +7910508321  
E-mail: Konkina\_v@mail.ru

**Конкина Вера Сергеевна** – к.э.н., доцент, доцент кафедры информационных технологии в экономике Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева г. Рязань  
Тел.: +7910508321  
E-mail: Konkina\_v@mail.ru

**Р**ыночные условия хозяйствования сопряжены с неопределенностью и риском. Для снижения их негативного влияния предприятия и организации должны иметь ориентиры развития. Однако, для принятия обоснованных управленческих решений лицо, принимающее решение (ЛПР) должно обладать полной, оперативной и достоверной информацией о текущем положении в сельскохозяйственном. Вместе с тем, анализ современной информационной базы показывает ее серьезное ухудшение. Она не позволяет провести комплексный анализ процесса формирования себестоимости 1ц молока с целью поиска резервов по ее снижению.

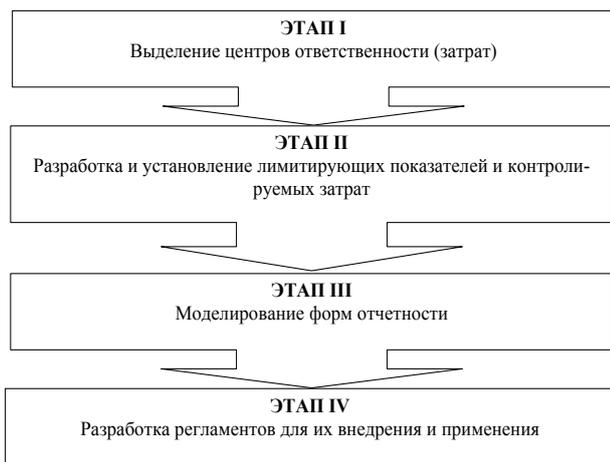
ЛПР должен обладать сведениями о величине затрат и масштабах деятельности, которые, в свою очередь, являются базой для разработки и принятия обоснованных управленческих решений относительно перспективного развития молочной отрасли.

Сведения о затратах на производство и реализацию продукции животноводства берутся из регистров бухгалтерского учета и отчетности. Современный порядок ведения бухгалтерского учета не позволяет получить оперативные сведения о понесенных затратах. Данная ситуация обусловлена тем, что он построен на системе ежеквартального фор-

мирования бухгалтерской отчетности. А между тем, за квартал можно получить убыток или усовершенствовать систему сбыта продукции. Кроме того, по формируемой бухгалтерской отчетности затруднительно, а порой и невозможно, провести поэлементный анализ затрат на производство молока и прирост КРС.

Таким образом, эффективная система управления затратами должна базироваться на таком инструментарии, который отражал бы необходимую плановую и фактическую информацию в требуемых направлениях, в удобной форме, адекватной отраслевой и внутриорганизационной специфике предприятия. В отрасли молочного скотоводства для информационного обеспечения процесса управления затратами следует сформировать внутреннюю управленческую отчетность.

Управленческая отчетность – это информация, используемая внутренними пользователями для эффективной реализации функций управления. Следует отметить, что в настоящее время отсутствует единая методика разработки внутренней управленческой отчетности в сельскохозяйственных организациях. По нашему мнению, для построения рациональной системы внутренней отчетности необходима реализация последовательных этапов (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Этапы формирования системы управленческой отчетности для внутренних нужд в сельскохозяйственных организациях

В соответствии с рис. 1, первая фаза разработанного алгоритма соответствует выделению центров ответственности. В сельскохозяйственных организациях центром ответственности является центр затрат. Значение выделения центров ответственности заключается в четком выполнении функций управления – планирование и прогнозирование затрат, их анализ, учет и контроль. Кроме того, это позволит установить персонифицированную ответственность за величину затрат и их динамику, выполнение установленных параметров производственно-финансового плана. В отрасли животноводства центры ответственности выделяют исходя из сложившейся организационной структуры.

Организационная структура большинства сельскохозяйственных предприятий соответ-

ствует бригадному типу, при котором весь функциональный аппарат сосредоточен на общезайственном уровне (рис. 2). Подобная структура управления имеет ряд недостатков, которые тормозят принятие оперативных управленческих решений в том числе и в области менеджмента затрат. Наиболее существенными из них являются:

- норма функциональной нагрузки на руководителей в 1,3–2,0 раза превышает рациональную;
- возникает множество каналов производственных и организационно-экономических отношений, по которым циркулируют приказы, распоряжения и другие решения;
- большое количество и разнообразие связей соподчинения;
- ведущие специалисты разрабатывают технико-технологическое обеспечение цели, не располагая трудовыми и техническими ресурсами, не руководят выполнением заданий, а занимаются консультированием;
- движение информации происходит недостаточно быстро вследствие большого количества передаточных звеньев.

Управленческая отчетность для удовлетворения внутренних потребностей должна формироваться для каждого центра ответственности (центра затрат), поскольку это позволит определить эффективность и качество их работы. Данные внутренней управленческой отчетности позволит ЛПР сельскохозяйственной организации обладать достоверной информацией о том, как выполняются планы, эффективно ли работает структурное подразделение и оперативно принять упреждающие мероприятия в случае выявления негативных отклонений.



**Рисунок 2** – Организация учета затрат по местам возникновения затрат и центрам ответственности

Вторая фаза формирования системы внутренней управленческой отчетности сопряжена с разработкой и установлением лимитирующих показателей по каждому выделенному центру ответственности (затрат). Выполнение данного условия позволит формировать обоснованные планы развития подразделений, а также знать номенклатуру и размер контролируемых затрат (таблица 1).

Таблица 1 – Номенклатура лимитирующих показателей по выделенному центру ответственности (затрат) сельскохозяйственного предприятия

Лимитируемые показатели	Контролируемые затраты
Валовой надой молока	Затраты на корма
Удельный вес молока первого и второго сорта в валовом надое	Затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды
Жирность молока	Затраты на услуги машинно-транспортного парка
Число голов приплода	Затраты на водоснабжение
	Затраты на электроснабжение
	Затраты на искусственное осеменение
	Затраты на медикаменты

Третья фаза сопряжена с разработкой форм внутренней управленческой отчетности. Если сельскохозяйственное предприятие относится к группе малого или среднего, то систему внутренней отчетности можно внедрить в текущем порядке.

Если сельскохозяйственное предприятие крупное, то процесс формирования внутренней управленческой отчетности должен быть строго регламентирован по датам и исполнителям. При этом вариантов реализации данного этапа несколько. Самый простой и дешевый способ – это когда планово-экономическая служба сельскохозяйственного предприятия самостоятельно разрабатывает формы управленческой отчетности исходя из специфических внутриорганизационных управленческих потребностей. Далее эти формы распространяются среди ЛПР центров ответственности (затрат) для заполнения. И только после этого проводится согласование и доработка разработанных форм отчетности с учетом замечаний, сформулированных руководителями и специалистами центров ответственности (затрат).

## Литература

1. Конкина В. С. Сравнительный анализ основных подходов к управлению затратами в отрасли молочного скотоводства //

Практика показывает, что данный вариант не приносит быстрого эффекта, поскольку внедрение системы внутренней управленческой отчетности требует согласованной работы нескольких подразделений сельскохозяйственного предприятия на базе комплексного ретроспективного анализа для получения сравнительных разрезов и выявления глубинных потребностей управленческой службы. Поэтому целесообразнее разработать проект внедрения системы управленческой отчетности на сельскохозяйственном предприятии, для того чтобы ЛПР любого уровня мог получать полную, достоверную и оперативную информацию о состоянии затрат с целью выявления резервов по их сокращению.

Чтобы обеспечить скоординированную работу всех подразделений следует сформировать комиссию, которая определит календарно-тематический план реализации проекта по внедрению системы внутренней управленческой отчетности по датам и исполнителям. Данная форма реализации проекта является наиболее привлекательной, поскольку максимально учитывает интересы всех субъектов системы управления затратами, координирует их деятельность и приносит наилучший результат. Разработку форм внутренней управленческой отчетности должны осуществлять ЛПР центров ответственности (затрат), поэтому реализация проекта будет происходить снизу вверх.

Четвертая фаза предполагает разработку правил по применению внутренней управленческой отчетности для организации процесса управления затратами на производство молока.

Данные правила оформляют в виде соответствующих Положений по форме, принятой на конкретном сельскохозяйственном предприятии. Поскольку процесс управления затратами на производство молока предполагает выполнение основных функций менеджмента, поэтому в правилах должны быть найдены отражение:

- планирование затрат;
- анализ затрат;
- оперативный контроль за лимитирующими показателями и контролируемые затраты.

Разработанные Положения по вышеперечисленным функциям являются коммерческой тайной. Они уникальны и индивидуальны для каждого сельскохозяйственного предприятия.

Таким образом, сформированная и реализованная на практике система внутренней управленческой отчетности позволит ЛПР аграрных предприятий принимать обоснованные управленческие решения в области управления затратами на производство молока, разрабатывать мероприятия по их сокращению в каждом центре ответственности (затрат) на предприятии в целом, что положительно отразится на финансовых показателях.

## References

1. Konkina VS Comparative analysis of the main approaches to cost management in the dairy farming sector // Herald of Orel State

- Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2013. Т. 40, № 1. С. 136–141.
2. Конкина В. С. Направления снижения затрат в животноводстве // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. № 4 (24). С. 22–26.
  3. Конкина В. С. Особенности управления затратами в сельском хозяйстве // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2012. № 4 (16). С. 101–105.
  4. Конкина В. С., Ягодкина Е. И. Информационное обеспечение оценки затрат в отрасли молочного скотоводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. 2013. № 2 (18). С. 85–87.
- Agrarian University. 2013. Т. 40, № 1. pp 136-141.
  2. Konkina VS towards reducing costs in animal agribusiness Upper // Herald. 2013. № 4 (24). S. 22-26.
  3. Konkina VS Features of cost management in agriculture // Herald Agrotechnological Ryazan State University. Kostychev. 2012. № 4 (16). Pp 101-105.
  4. Konkina VS Yagodkina EI Information support cost estimates in the dairy farming sector // Herald Agrotechnological Ryazan State University. Kostychev. 2013. № 2 (18). S. 85-87.

УДК 63:502.131.1

**Кононенко А. А.**

Kononenko A. A.

## К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕССИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

### TO THE QUESTION OF ELABORATION OF CONCESSION PROJEKTS TO PROMOTE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS

В статье рассматривается практика применения концессионных соглашений на территории Российской Федерации, а также перспективы применения данного механизма для развития сельских территорий.

**Ключевые слова:** концессия, муниципально-частное партнерство, концессионное соглашение, концедент, концессионер, развитие, сельские территории.

The article examines the practice of concession agreements in the Russian Federation, as well as prospects for the application of the mechanism for the development of rural areas.

**Key words:** concession, municipal-private partnership, concession agreement, contsendent, concessionaire, the development of rural areas.

**Кононенко Александра Алексеевна** – аспирант кафедры государственного и муниципального управления Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь

E-mail: kononenko\_aleksa@mail.ru

**Kononenko Alexandra Alekseyevna** – postgraduate student of Department of State and Municipal management Stavropol State Agrarian University Stavropol

E-mail: kononenko\_aleksa@mail.ru

**Тарасенко Надежда Васильевна** – Научный руководитель, д.э.н, профессор кафедры государственного и муниципального управления Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь

**Tarasenko Nadezhda Vasilevna** – Scientific director, Doctor of economic sciences, professor of Department of State and Municipal management Stavropol State Agrarian University Stavropol

**В** современной России существует значительное число проблем, с которыми сталкиваются сельские жители практически всех регионов. В их числе: низкая инфраструктурная обустроенность сельских территорий, недостатки в функционировании жилищно-коммунального хозяйства и социально-культурной сферы. Положение усугубляется дефицитом государственных и муниципальных финансовых ресурсов, необходимых для исправления сложившейся ситуации, а также слабостью бизнеса как социально-ориентированного партнера органов местного самоуправления сельских муниципалитетов. Поэтому особую актуальность приобретает поиск и привлечение частных инвестиций. Одним из его механизмов является укрепление взаимодействия двух секторов: публично-го – местной власти, и частного – бизнес-структур и населения, при решении жизненно важных, но трудно решаемых задач развития сельских территорий.

Рациональное и эффективное использование активов, находящихся в распоряжении органов местного самоуправления, позволяет решать лишь некоторые текущие задачи раз-

вития сельских территорий. В условиях возрастающих потребностей общества и недостаточности финансовых ресурсов муниципальных образований для обеспечения этих потребностей, особую актуальность приобретает повышение эффективности использования муниципальной собственности.

Мировая практика показывает, что действенным механизмом повышения эффективности использования муниципального имущества, привлечения инвестиций в социально и экономически значимые отрасли и, соответственно, приращения муниципальной собственности, является концессионное соглашение.

Слово «концессия» происходит от латинского concessio – разрешение, уступка [3]. В толковом словаре русского языка приводится следующее определение концессии – это договор заключаемый государством или муниципальным образованием (концедентом) с частным предпринимателем (концессионером) на эксплуатацию промышленных предприятий, природных богатств и других хозяйственных объектов [12]. Особенность концессии, применительно к муниципалитету, состоит в том, что оно, оставаясь полноправным собственником имущества, составляющего предмет концес-

сионного соглашения, уполномочивает своего частного партнера выполнять в течение определенного срока оговариваемые в соглашении функции. Для этого муниципальное образование наделяет партнера соответствующими полномочиями, необходимыми для обеспечения нормального функционирования объекта концессии. За пользование государственной или муниципальной собственностью концессионер вносит плату на условиях, оговоренных в концессионном соглашении. Право же собственности на выработанную по концессии продукцию передается концессионеру.

Для России концессионная модель партнерства муниципального образования и частного сектора приемлема и исторически, и экономически, и социально. Об этом свидетельствуют тот факт, что концессия как специфическая форма взаимодействия публичного и частного секторов, применялась в различные исторические периоды и стала одной из первых форм договорных отношений.

Концессионный механизм в России активно применялся со времен Петра I. Первыми известными концессионерами были купцы Строгановы и казачий атаман Ермак. Заручившись поддержкой Строгановых, Ермак покорил Сибирское ханство Кучума. Это принесло для России неограниченную выгоду и способствовало приращению территории государства. В следующие века частную инициативу подхватили коммерческие структуры, получавшие от правительства монопольное право на эксплуатацию тех или иных земель [7].

При Александре II в России активизировались иностранные концессионеры. Их деятельность, как правило, развивалась в высокотехнологичных отраслях экономики. Одним из ярких примеров является взаимодействие органов власти того периода с фирмой «Сименс и Гальске», построившей телеграфную сеть в России [7].

В современной России на федеральном уровне первое концессионное соглашение подписано 17 июля 2009 г. между ОАО «Главная дорога» и Федеральным дорожным агентством (Росавтодор) по реализации проекта «Строительство нового выхода на Московскую кольцевую автомобильную дорогу с федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь» Москва – Минск» [3].

То, что такие значимые проекты привлекают частных инвесторов, вполне объяснимо с учетом соответствующих предпочтений от такого концессионного взаимодействия. Немного иная ситуация с муниципалитетами, особенно сельскими образованиями, где, как правило, муниципальное имущество мизерно и крайне слабо их финансовая составляющая. Тем не менее, в практике применения концессионного механизма в Российской Федерации есть примеры заключения концессий между администрациями сельских поселений и частным бизнесом. Одним из таких примеров является концессионный проект между администрацией Кузьмищенского сельского поселения Костромской

области и ЗАО «Костромской Промышленно-Экологический Комплекс» по переработке и утилизации твердых бытовых отходов.

В настоящее время нормативно-правовая база Российской Федерации в части регулирования концессионных отношений включает: Налоговый кодекс, Федеральный закон «О Концессионных соглашениях» № 115-ФЗ от 21 июля 2005 г., Федеральный закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации» № 257-ФЗ от 19 июля 2011 г., Постановления Правительства Российской Федерации о типовых концессионных соглашениях.

Нами ранее приведено толкование основных терминов, сопровождающих концессию, взятые из справочной литературы. Но приоритетным является те определения, которые даны в нормативных правовых документах. Так, согласно статье 5 Федерального закона «О Концессионных соглашениях» № 115-ФЗ, сторонами концессионного соглашения являются:

- концессионер – индивидуальный предприниматель, российское или иностранное юридическое лицо либо действующее без образования юридического лица по договору простого товарищества (договору о совместной деятельности) два и более указанных юридических лица;
- концедент – Российская Федерация, от имени которой выступает Правительство Российской Федерации или уполномоченный им федеральный орган исполнительной власти, либо субъект Российской Федерации, от имени которого выступает орган государственной власти субъекта Российской Федерации, либо муниципальное образование, от имени которого выступает орган местного самоуправления [1]. Таким образом, муниципалитеты (в том числе и сельские), наделены законодательно правом участвовать в заключение и концессионных соглашений.

Не стоит забывать и о населении, особенно сельском, которое не столь информировано о преимуществе данного механизма и может относиться настороженно к подобным проектам. Ведь в практике применения концессий немало случаев, когда проекты концессионных соглашений, устраивающие органы власти и частный бизнес, вовсе не устраивают население. Негативная реакция населения в процессе реализации концессионных соглашений может привести не только к репутационным потерям для должностных лиц органов местного самоуправления, но и привести к вполне ощутимым финансово-экономическим потерям бизнес-партнеров.

Следовательно, необходимым условием успешности партнерских отношений в концессионных соглашениях является наличие взаимной выгоды партнеров. Вместе с тем выгода для участников такого партнерства имеет разные и зачастую противоположные основания. Поэтому, чтобы правильно сформулировать условия партнерства, нужно органам местного

самоуправления хорошо понимать природу выгоды для развития подведомственной территории и проживающего в ее границах населения для бизнеса. Кроме того, позитивному развитию событий в этом случае, по нашему мнению, будет способствовать трансформация потенциальных рисков в потенциальные выгоды, когда сокращается риск потери (или неэффектив-

ного использования) территорией различных ресурсов, снижения репутации властных структур (таблица 1). Ее сведения в части систематизации преимуществ и рисков, сгруппированы нами применительно к муниципальному образованию, на основе изучения трудов Варнавского В. Г., Клименко А. В., Королева В. А., Кубарева Е. Н., занимающихся данной проблемой.

Таблица 1 – Основные преимущества и риски участников концессионного соглашения

Участники концессионного соглашения	Преимущества	Риски
Муниципальное образование	Сокращение собственных издержек; пополнение местного бюджета за счет поступления концессионных платежей; решение социально-экономических проблем территории и населения; привлечение ранее недоступных технологий.	Затягивание сроков реализации проектов концессионером; повышение стоимости муниципальных услуг в результате возможных ошибочных экономических обоснований проекта; репутационные потери в случае провала проекта или не достижения его целей.
Частный бизнес	Получение определенных льгот для развития бизнеса; наличие гарантии возврата средств; увеличение прибыльности бизнеса; получение некоторых конкурентных репутационных преимуществ	Изменение конъюнктуры рынка при невозможности изменить условия партнерского соглашения; падение расчетных доходов; невыполнение соглашений о солидарной ответственности; репутационные потери в случае провала проекта или не достижения его целей.
Население	Развитие инфраструктуры и высокое качество предоставляемых муниципальных услуг; обеспечение оптимального соотношения «цена-качество».	Отсутствие информации об общественной значимости проекта; реализация проектов без учета общественного мнения; нарушение прав населения.

Очевидно, что все участники концессионного соглашения заинтересованы в успешном осуществлении проектов. При этом каждый партнер вносит свой вклад в общий проект. Так, частный бизнес обеспечивает финансовые ресурсы, эффективное управление, профессиональный опыт, оперативность в принятии решений и способность к новаторству. В случае правильного выбора предмета концессионного соглашения можно ожидать внедрения более эффективных методов работы, совершенствования техники и технологий, возникновения новых форм организации производства, создания новых предприятий. На рынке труда, как правило, это повышение спроса на высококвалифицированную и хорошо оплачиваемую рабочую силу, что крайне важно для сельских муниципалитетов.

Муниципальное образование со своей стороны обеспечивает правомочия собственника, возможность предоставления льгот, гарантий, а также материальных и финансовых ресурсов в рамках местного бюджета. Общественная же значимость концессионных соглашений заключается в том, что в итоге выигрывает общество, как потребитель более качественных и дешевых услуг.

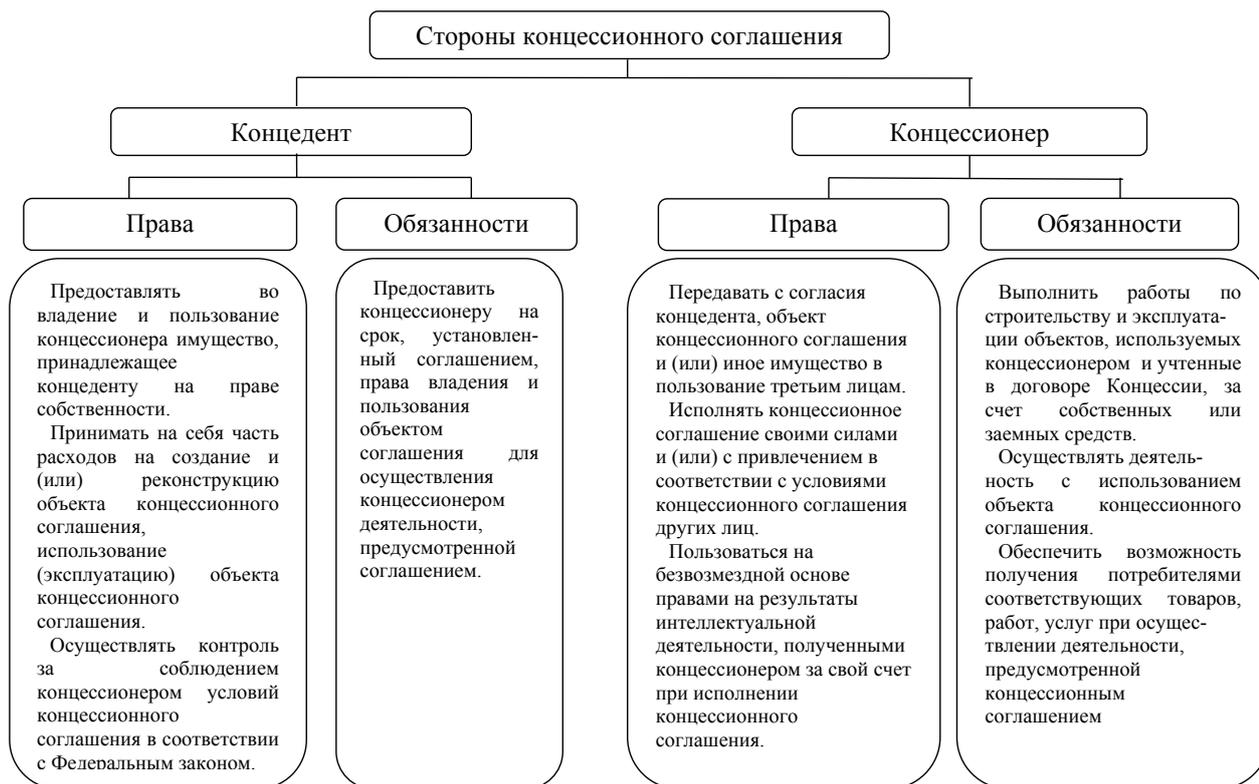
Однако, при всех обстоятельствах, основной целью концессионера в процессе реализации концессионного механизма является получение прибыли, в то время как целью концедента – защита общественных интересов. Цели концес-

сионера и концедента во многом оказываются противоречивыми, однако необходимость их достижения заставляет участников соглашения прийти к общему мнению по вопросам управления концессионным объектом, объема инвестиций в него, степени обновления оборудования и другим принципиальным вопросам.

Грамотное и эффективное управление концессионным механизмом, несомненно, позволит реализовать все преимущества и ликвидировать риски, которые имеются у муниципального образования и у остальных участников процесса.

На основании предметного анализа и систематизации мнений ученых, исследующих рассматриваемые процессы, нами предложена схема статусных характеристик участников концессионного соглашения (рисунок 1).

Данные приведенные на рисунке 1 являются лишь отправным моментом механизма реализации концессионных соглашений. Наиболее ответственным и сложным является определение участников концессионного соглашения, в первую очередь выбор концессионера, в основном путем проведения конкурса. Исключениями из этого правила, как показывает практика, являются отсутствие заявок на участие в конкурсе, наличие технологической необходимости непрерывного осуществления определенных работ или оказания услуг на объекте концессии.



**Рисунок 1** – Правовой статус участников концессионного соглашения (систематизировано по материалам центра развития концессионных соглашений: Источник: Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в России, Москва 2014)

Но если имеется заинтересованность в концессионном соглашении, то проводится конкурс. Критерии конкурса устанавливаются решением о заключении концессионного соглашения и используются для оценки конкурсных предложений. В качестве критериев конкурса могут выступать:

- сроки создания и (или) реконструкции объекта соглашения;
- период реализации соглашения;
- технико-экономические показатели объекта соглашения;
- объем производства товаров, выполнения работ, оказания услуг при осуществлении деятельности, предусмотренной концессионным соглашением;
- период выхода проекта на полную мощность (объем), установленный соглашением;
- размер концессионной платы;
- предельные цены (тарифы) на объект соглашения (товары, работы, услуги) и надбавки к ним, согласно концессионному соглашению.
- характеристика технических параметров объекта соглашения, если его условиями предусмотрено выполнение концессионером работ по подготовке проектной документации на объект соглашения [11].

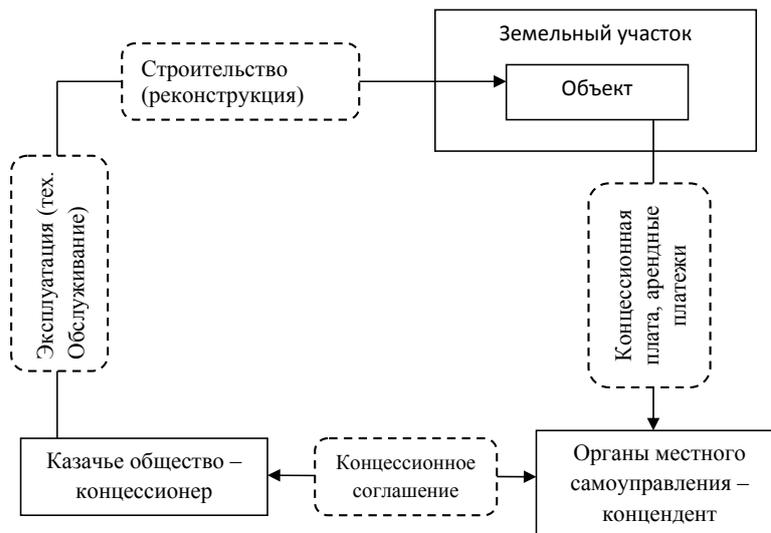
На наш взгляд, в качестве частного партнера концессионного соглашения могут быть при-

влечены казацкие общества. Ведь казачество является хранителем самых высоких духовных и нравственных ценностей. Подобные концессионные соглашения могут способствовать созданию реально действующих концессионных соглашений, способствующих качественному развитию России.

Рассматривая перспективы развития концессионного механизма в казачьих обществах, можно констатировать, что открытый статус казачьих общин и диверсификация их деятельности позволяет надеется на создание доверительных отношений в коллективах казачьих сообществ, подготовить профессионально и нравственно их кадровый состав, контролировать деятельность казачества при осуществлении проектов и мероприятий.

Мы полагаем, что схема организации концессионного соглашения муниципального образования и казачьего общества может выглядеть следующим образом (рисунок 2).

Каждый из участников концессионного соглашения выполняет строго определенные функции, обеспечивая рациональное функционирование всей системы. Муниципальное образование обеспечивает казачье общество правом владения и пользования объектом концессионного соглашения, а также следит за рациональным использованием доходов, полученных в результате производственной деятельности, инфраструктурного обслуживания населения.



**Рисунок 2** – Схема реализации концессионного соглашения муниципального образования и казачьего общества

В свою очередь казачье общество выполняет комплекс работ по строительству (реконструкции) и эксплуатации объекта концессионного соглашения (учреждений культурно-досугового и спортивного обеспечения) на принципах заемного финансирования участниками концессионного соглашения и осуществляет сбор платы с пользователей объекта концессионного соглашения в пользу концедента.

Муниципально-частное партнерство в данной форме можно использовать при реализации муниципальным образованием своих функций по строительству таких объектов культуры как музей, библиотеки, дома культуры и творчества, концертные залы, строительство спортивных объектов, а также объектов социально-назначения в селах. Использовать концессию возможно там, где необходимо провести ремонт или реконструкцию объектов культурного

наследия, при возможности передачи последних в эксплуатацию и управление концессионеру.

Таким образом, казачья община может стать гарантом устойчивого развития сельских территорий и формирования концессионного механизма на местном уровне. Выстроив культуру жизнедеятельности казачьей общины, обеспечит взаимодействие и регулирование интересов членов общины и муниципального образования, обеспечит безусловную безопасность экономики и общественного правопорядка.

Развитие партнерства как новая инновационная форма хозяйствования, направленная на реализацию инфраструктурных проектов может стать «точкой роста», способной обусловить позитивные изменения в экономике, в социальной сфере и самом облике сельских территорий.

## Литература

1. О концессионных соглашениях [Электронный ресурс] : федер. закон Рос. Федерации от 21 июля 2005 г. № 115-ФЗ. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=132969> (дата обращения 25.03.2015).
2. Варнавский В. Г. Механизмы государственно-частного партнерства : учеб. пособие. М. : МГИМО-Университет, 2013.
3. Варнавский В. Г., Клименко А. В., Королев В. А. Государственно-частное партнерство. Теория и практика: учеб. пособие. М. : Высшая школа экономики, 2010.
4. Жукова Н. С. Концессионный механизм реализации государственной инновационной политики // Проблемы современной экономики. 2011. № 4 (40).
5. Кубарев Е. Н. Современные подходы к концессионным моделям управления го-

## References

1. On Concession Agreements [Electronic resource] : the Federal Law of 21 июля 2005 № 115-FZ.. URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=132969> (date accessed 25.03.2015).
2. Varnavskiy V. G. Mechanisms for public-private partnership : study guide. M.: MGIMO-University, 2013.
3. Varnavskiy V. G., Klimenko A. V., Korolev V. A. Public-private partnership. Theory and practice: study guide. M.: Higher School of Economics, 2010.
4. Zhukova N. S. The concession mechanism for implementation of the state innovation policy // Problems of modern economy. 2011. № 4 (40).
5. Kubarev E. N. Modern approaches to the concession model of state property management // Problems of modern economy. 2008. № 3 (27).

- сударственной собственностью // Проблемы современной экономики. 2008. № 3 (27).
6. Никитенко С. М. Реализация совместных инновационных проектов бизнеса и местной власти как фактор устойчивого развития муниципального образования // Муниципальная власть. 2009. № 2.
  7. Первая концессия в России [Электронный ресурс]. URL: <http://ppt.ru/news/33722> (дата обращения 17.04.2015).
  8. Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в России. М. : Центр развития государственно-частного партнерства, 2014.
  9. Практика применения концессионных соглашений для развития региональной инфраструктуры в Российской Федерации. М. : Центр развития государственно-частного партнерства, 2015.
  10. Сосна С. А. Концессионное соглашение – новый вид договора в российском праве. [Электронный ресурс]. URL: [www.concession.ru](http://www.concession.ru). (дата обращения 05.04.2013).
  11. Типовой план мероприятий по подготовке к заключению концессионных соглашений. [Электронный ресурс]. URL: <http://investugra.ru/upload/plankons.docx> (дата обращения 05.04.2013).
  12. Толковый словарь русского языка. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vedu.ru/expdic/12868/> (дата обращения 05.04.2013).
  6. Nikitenko S. M. The implementation of joint innovation projects of business and local authorities as a factor for sustainable development of the municipality // Municipal Authority. 2009. №2.
  7. The first concession in Russia [Electronic resource] URL: <http://ppt.ru/news/33722> (date accessed 17.04.2015).
  8. The practice of concession agreements for regional infrastructure development in Russia. M.: Center for the development of public-private partnership, 2014.
  9. The practice of concession agreements for regional infrastructure development in the Russian Federation. M.: Center for the development of public-private partnership, 2015.
  10. Sosna S.A. Concession Agreement – a new type of contract in the Russian law [Electronic resource] URL: [www.concession.ru](http://www.concession.ru) (date accessed 05.04.2013).
  11. Model action plan to prepare for the conclusion of concession agreements. [Electronic resource] URL: <http://investugra.ru/upload/plankons.docx> (date accessed 05.04.2013).
  12. Dictionary of Russian language. [Electronic resource] URL: <http://www.vedu.ru/expdic/12868/> (date accessed 05.04.2013).

УДК 338.43

**Медведева Н. А., Фольк О. В.**

Medvedeva N. A., Folk O. V.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ И КРИЗИСОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНА

### CYCLES AND CRISES PREDICTION IN THE REGION AGRICULTURE

В статье обоснована и апробирована методология прогнозирования циклов и кризисов функционирования сельского хозяйства на региональном уровне. Результаты исследования целесообразно использовать при прогнозировании и планировании развития сельского хозяйства, а также при разработке целевых региональных программ.

**Ключевые слова:** методология, методы, прогнозирование, циклы, кризисы, регион, сельское хозяйство.

The prediction methodology of cycles and crises of agriculture functioning in the regional level is based and approved. The given results are purposeful to use in the prediction and planning of agriculture development as well as in the special purpose regional program working out.

**Key words:** methodology, methods, prediction, cycles, crises, region, agriculture.

**Медведева Наталья Александровна** – кандидат экономических наук, доцент  
Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия  
им. Н. В. Верещагина  
г. Вологда  
Тел.: 8(8172) 52-55-04  
E-mail: named35@mail.ru

**Medvedeva Natalya Aleksandrovna** –  
Can. of Science (Economics) associate professor  
Federal State Budgetary Educational Institution Higher  
Professional Education the Vereshchagin Vologda State  
Dairy Farming Academy  
Vologda  
Tel.: 8(8172) 52-55-04  
E-mail: named35@mail.ru

**Фольк Олег Владимирович** – кандидат экономических наук, доцент  
Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия  
им. Н. В. Верещагина  
г. Вологда  
Тел.: 8(8172) 52-64-93  
E-mail: folkoleg@yandex.ru

**Folk Oleg Vladimirovich** –  
Can. of Science (Economics) associate professor  
Federal State Budgetary Educational Institution Higher  
Professional Education the Vereshchagin Vologda State  
Dairy Farming Academy  
Vologda  
Tel.: 8(8172) 52-55-04  
E-mail: folkoleg@yandex.ru

**В настоящее время в жизни социума роль прогноза существенно возросла, а проблемы прогнозирования стали значительно сложнее. Поэтому возрастает роль эффективной методологии прогнозирования экономических систем.**

Ядром долгосрочного прогнозирования является предвидение циклов и кризисов в динамике социально-экономических систем, в их взаимодействии с внешними факторами. Следует исходить из того, что цикличность, закономерная неравномерность являются всеобщей формой динамики любых систем и что периодические кризисы – неизбежная фаза этой динамики. Поэтому от линейной экстраполяции на будущее сложившихся в прошлом тенденций нужно переходить к предвидению циклических колебаний разной размерности, к диагностике кризисов, к выбору эффективных путей выхода из них. Теория предвидения циклов и кризисов изложена в трудах Н. Д. Кондратьева, А. А. Богданова, в ряде современных работ [1,2,3,4,5,6].

В литературе описаны разнообразные методы и модели прогнозирования. Остановившись на определенной совокупности методов и моделей, объединяемых определенной последовательностью, можно говорить о методологии

прогнозирования. Особое признание на современном этапе получила методология прогнозирования, основанная на разработанных положениях Н. Д. Кондратьева, которая предполагает циклический характер развития экономических систем. В отличие от традиционных способов прогнозирования, основанных на методах аналогий и экстраполяции тенденций, они определяют результативность всего цикла прогнозирования с учетом кризисных явлений.

Циклы в динамике социально-экономических систем бывают разной длительности. Наряду с текущими колебаниями типа текущих циклов в пределах года выделяют краткосрочные (3–4 года), среднесрочные (8–12 лет), долгосрочные (40–60 лет), сверхдолгосрочные (несколько веков) и тысячелетние циклы. Наиболее полно среднесрочные экономические циклы, которые находят выражение в экономических кризисах национального хозяйства и мировой экономики.

Н. Д. Кондратьев исследовал полувековые большие циклы конъюнктуры, получивших название кондратьевских циклов. В основе этих циклов лежит периодическая смена научно-технических направлений. Н. Д. Кондратьев раскрыл механизм воздействия долгосрочных и

среднесрочных циклов. «Большие циклы экономической конъюнктуры выявляются в том же едином процессе динамики экономического развития, в котором выделяются и средние циклы с их фазами подъема, кризиса и депрессии... Средние циклы, приходящиеся на понижательный период большого цикла, должны характеризоваться длительностью и глубиной депрессий, краткостью и слабостью подъемов; средние циклы, приходящиеся на повышательный период большого цикла, должны характеризоваться обратными чертами». Определив фазу долгосрочного цикла, можно с достаточной степенью надежности предвидеть характер приходящихся на эту фазу среднесрочных циклов и присущих им кризисов [2, с. 112].

Наиболее трудными и ответственными элементами прогнозирования циклической динамики социально-экономических систем являются предвидение кризисных фаз циклов, их характера и последствий, поиск путей выхода из кризисов. При этом необходимо исходить из следующих основных положений:

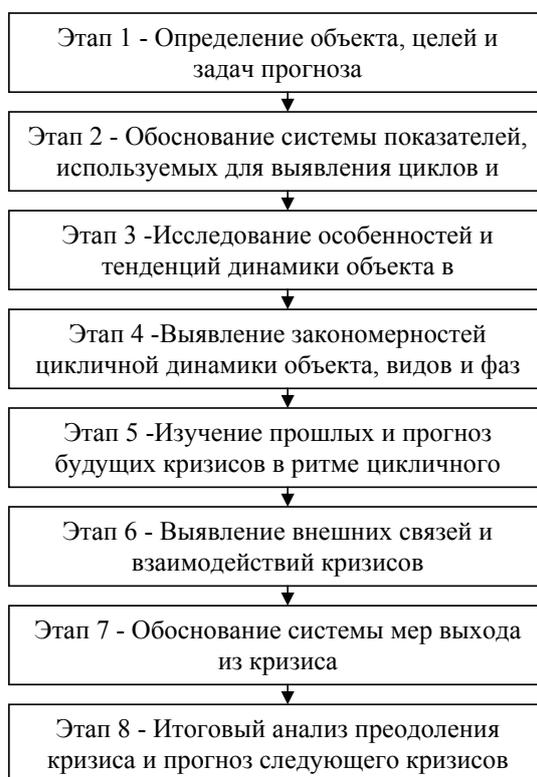
1. Кризисные фазы являются неизбежной составной частью циклической динамики общественных систем. При этом глубина и длительность кризисов зависят от вида и продолжительности цикла.
2. Кризисы сопровождаются снижением производства и инвестиций в основной капитал, недозагрузкой производственных мощностей, банкротством многих предприятий, увеличением безработицы, снижением реальных доходов значительных слоев населения. Однако при этом устаревшие, но все еще преобладающие элементы системы разрушаются.
3. Кризисы выполняют созидательную функцию, открывая новые перспективные элементы системы, которые не получали своего развития из-за существования устаревших элементов.
4. Кризис не является постоянным состоянием системы. Он завершается ее обновлением и переходом к новому циклу динамики.
5. Глубина и длительность кризиса зависят от характера цикла и взаимодействия циклов разной длительности и в различных сферах. Для кризисной фазы среднесрочного цикла характерна продолжительность кризисной фазы в один-два года, после чего следует недолгий период депрессии, потом оживление. При этом глубина падения производства не превышает 5–10 %. Однако если кризис среднесрочного цикла совпадает с кризисной фазой долгосрочного цикла, то он может затянуться до 3–4 лет и обусловить падение производства на 15–20 %.

Исходя из основ прогнозирования российской экономики в целом, учитывая специфику сельского хозяйства, прогнозирование циклов и кризисов является объективной необходимостью [3, с. 59]. Комплексный анализ тенденций

развития сельского хозяйства за предшествующий период позволяет выявить циклическую кризисность в динамике. При этом целесообразно использовать натуральные или относительные показатели, которые позволяют дать объективную оценку цикла [1, с. 120].

Эта ритмика, периодические экономические кризисы сохраняются и в перспективе и должны учитываться в среднесрочных и долгосрочных прогнозах. Включение российской экономики в мировую делает необходимым синхронизацию циклических колебаний с общемировыми, особенно с момента включения России во Всемирную торговую организацию.

Процесс выявления кризисов включает несколько этапов (рис.1).



**Рисунок 1** – Этапы прогнозирования циклов и кризисов

В данном исследовании мы остановимся на обосновании циклов и кризисов сельского хозяйства региона.

Набор показателей для оценки кризисов и циклов призван дать достаточно полное представление о параметрах, характеризующих динамику объекта исследования в прогнозном периоде. При определении набора показателей целесообразно руководствоваться следующими критериями:

1. Набор должен быть достаточно полным, чтобы характеризовать динамику объекта в перспективе и учитывать факторы, определяющие эту динамику. Предпочтение отдается конечным, обобщающим параметрам, чтобы не усложнять расчеты и за деталями не потерять главного. Не

следует стремиться чрезмерной точности измерения показателей, понимая высокую степень неопределенности измерителей будущих тенденций

- По мере удаления в перспективу, от краткосрочных до долгосрочных и сверхдолгосрочных прогнозов, количество обобщающих показателей сокращается, а расхождение альтернативных вариантов и сценариев возрастает, увеличивается возможность выбора оптимального сценария при выборе стратегии. Требуется более полно учитывать смену циклов и переломов траектории при переходе одной фазы цикла к другой.
- Необходимо обеспечивать максимально возможную достоверность и чистоту используемых показателей – как статистических, так и прогнозных. При этом нужно сочетать применяемые в статистике показатели с расчетными, выражающими экспертную оценку, а также наряду с первичными показателями использовать вторичные, полученные расчетным путем. Наряду с частны-

ми показателями можно выделить сквозные показатели для ряда разделов прогноза.

Исследование циклов и кризисов сельского хозяйства регионов проводилось на примере Вологодской области.

С целью выявления циклов и кризисов в региональной системе сельского хозяйства Вологодской области нами исследована динамика количественных и качественных показателей за период с 1990 по 2013 гг.

Количественные показатели развития сельского хозяйства имеют устойчивую тенденцию к снижению. Наряду с сокращением количественных показателей происходит рост качественных показателей. В силу имеющейся зависимости сдерживание снижения объемов производства сельскохозяйственной продукции возможно за счет роста качественных показателей. Однако при этом нет возможности оценить циклические процессы.

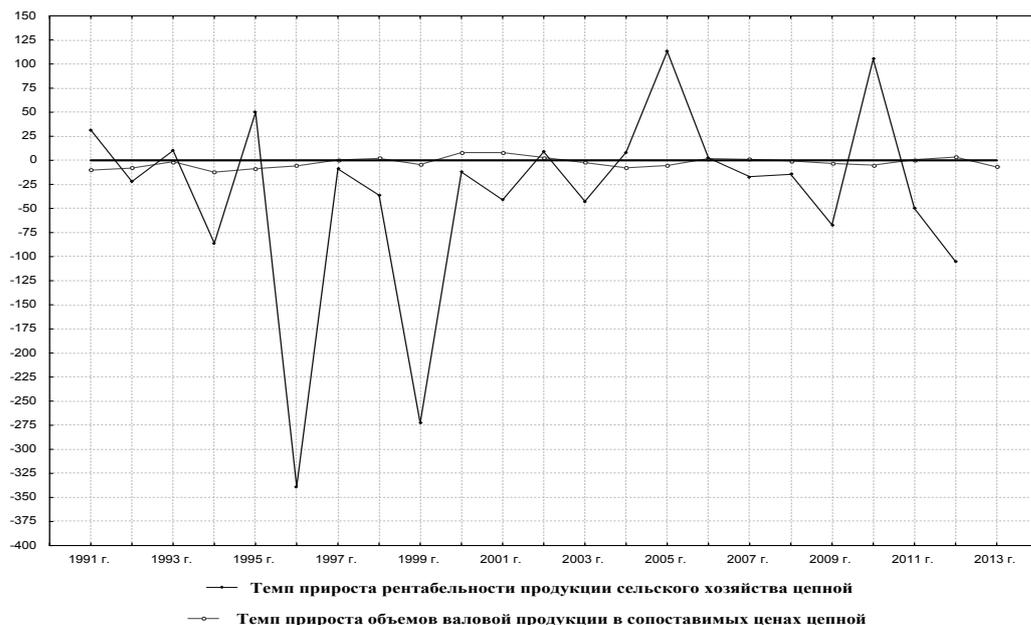
Среднегодовые темпы прироста по основным показателям развития региональной системы позволяют выявить тенденции и периоды кризисов (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика основных показателей развития сельского хозяйства Вологодской области

<b>Среднегодовые темпы прироста среднегодового поголовья коров</b>								
Трехлетие	1990–1992 гг.	1993–1995 гг.	1996–1998 гг.	1999–2001 гг.	2002–2004 гг.	2005–2007 гг.	2008–2010 гг.	2011–2013 гг.
	–6,23	–7,46	–6,61	–0,91	–5,83	–1,09	–4,60	–5,20
Четырехлетие	1990–1993 гг.	1994–1997 гг.	1998–2001 гг.	2002–2005 гг.		2006–2009 гг.	2010–2013 гг.	
	–6,91	–7,17	–2,05	–4,61		–2,25	–4,30	
Восьмилетие	1990–1997 гг.			1998–2005 гг.			2006–2013 гг.	
	–7,06			–3,26			–3,48	
<b>Среднегодовые темпы прироста молочной продуктивности коров</b>								
Трехлетие	1990–1992 гг.	1993–1995 гг.	1996–1998 гг.	1999–2001 гг.	2002–2004 гг.	2005–2007 гг.	2008–2010 гг.	2011–2013 гг.
	–10,65	–5,15	9,65	16,18	3,82	5,47	0,99	3,75
Четырехлетие	1990–1993 гг.	1994–1997 гг.	1998–2001 гг.	2002–2005 гг.		2006–2009 гг.	2010–2013 гг.	
	–5,16	3,84	10,74	2,88		3,04	4,13	
Восьмилетие	1990–1997 гг.			1998–2005 гг.			2006–2013 гг.	
	–2,1			7,43			3,05	
<b>Среднегодовые темпы прироста валового надоя молока</b>								
Трехлетие	1990–1992 гг.	1993–1995 гг.	1996–1998 гг.	1999–2001 гг.	2002–2004 гг.	2005–2007 гг.	2008–2010 гг.	2011–2013 гг.
	–9,06	–10,37	1,23	8,07	–5,03	1,45	–4,08	–1,85
Четырехлетие	1990–1993 гг.	1994–1997 гг.	1998–2001 гг.	2002–2005 гг.		2006–2009 гг.	2010–2013 гг.	
	–6,56	–4,65	3,78	–5,14		–0,92	–0,97	
Восьмилетие	1990–1997 гг.			1998–2005 гг.			2006–2013 гг.	
	–6,58			–0,25			–1,52	
<b>Среднегодовые темпы прироста рентабельности сельского хозяйства</b>								
Трехлетие	1990–1992 гг.	1993–1995 гг.	1996–1998 гг.	1999–2001 гг.	2002–2004 гг.	2005–2007 гг.	2008–2010 гг.	2011–2013 гг.
	1,31	–54,25	–23,75	–27,99	–21,07	–7,70	–17,66	
Четырехлетие	1990–1993 гг.	1994–1997 гг.	1998–2001 гг.	2002–2005 гг.		2006–2009 гг.	2010–2013 гг.	
	4,21	–248,38	–196,41	9,91		–38,30	–244,62	
Восьмилетие	1990–1997 гг.			1998–2005 гг.			2006–2013 гг.	
	–190,98			–203,77			–205,53	

Статистические исследования показывают, что для оценки циклов и кризисов развития региональной системы сельского хозяйства целесообразно использовать результативные показатели. С учетом предоставления информации

Росстатом считаем целесообразным использовать темпы прироста рентабельности производства и объем производства сельскохозяйственной продукции (рис. 2).



**Рисунок 2** – Динамика темпов прироста рентабельности сельского хозяйства и объемов валовой продукции в сопоставимых ценах в Вологодской области

С целью определения глубины и длительности долгосрочного цикла кризиса в сельском хозяйстве предлагаем использовать рентабельность производства, так как данный показатель в динамике отражает цикличность и выражает отношение полезных конечных результатов функционирования системы и затраченных ресурсов. Глубину и длительность краткосрочного цикла с учетом проведенных исследований в сельском хозяйстве региона целесообразно оценивать на основании изменения качественных показателей, в частности

продуктивности коров, так как они позволяют выявить основные тенденции и периоды кризисов. При этом глубина падения производства составляет 5–10 %. С учетом выявленных закономерностей цикл в развитии сельского хозяйства Вологодской области с 1992–2007 гг., долгосрочный цикл составляет 16 лет, краткосрочный цикл – 4 года.

Данные результаты целесообразно использования при прогнозировании и планировании развития сельского хозяйства, а также при разработке целевых региональных программ.

### Литература

1. Айвазян С. А., Мхитарян В. С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М. : ЮНИТИ, 1998. 312 с.
2. Богданов А. А. Тектология. Всеобщая организационная наука. Кн. 1, 2. М. : Экономика, 1989. 387 с.
3. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. М. : Экономика, 2002. 289 с.
4. Кузык Б. Н., Кушлин В. И., Яковец Ю. В. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование : учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Экономика, 2008. 575 с.
5. Петриков А. В. Задачи развития в аграрном секторе // Экономист. 2010. № 3. С. 3–5.
6. Ушачев И. Г. Роль и место сельского хозяйства в экономике России // АПК: экономика, управление. 2005. № 5. С. 24–32.

### References

1. Ayvazyan S. A., Mkhitaryan V. S. Applied statistics and fundamentals of econometrics. M. : UNITI, 1998. 312 p.
2. Bogdanov A. A. Tectology. Universal managerial science. M. : Economics, 1989. B. 1,2. 387 p.
3. Kondrat'ev N. D. Large cycles of economic activities and theory of prediction. M. : Economics, 2002. 289 p.
4. Kuzyk B. N., Kushlin V. I., Yakovez Yu. V. Prediction, strategic planning and national programming : textbook 2nd edition., revised and supplemented. M. : Economics, 2008. 575 p.
5. Petrikov, A. V. Development tasks in agrarian sector // Economist. 2010. № 3, P. 3.-5.
6. Ushachev, I. G. Role and place of agriculture in economics in Russia // APC: economics, management. 2005. № 5, P. 24-32.

УДК 657.631

**Миронова О. И., Давидюк Т. В.**

Mironova O., Davydiuk T.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ АУДИТА ОПЕРАЦИЙ С ИНВЕСТИЦИОННОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ В УКРАИНЕ**

### **PRACTICAL ASPECTS OF IMPROVEMENT IN METHODICS AND ORGANIZATION OF THE AUDIT OF OPERATIONS WITH INVESTMENT PROPERTY IN UKRAINE**

Рассматриваются отдельные вопросы усовершенствования методики и организации аудита операций с инвестиционной недвижимостью (далее по тексту – ИН). Анализируются соответствующие нормы действующего законодательства Украины, регламентирующие аудиторскую деятельность. Дается характеристика основных задач, которые решаются при осуществлении аудита операций с ИН. Автором предлагается использование типовой программы аудита операций с ИН, предоставляется ее характеристика и описание, обозначаются основные этапы проведения аудита операций с ИН. Рассматривается необходимость осуществления процедур контроля качества аудиторских услуг в соответствии с требованиями норм обязательных к использованию в Украине Международного стандарта контроля качества 1 (далее по тексту МСКК 1 [1]) и Положения по национальной практике контроля качества аудиторских услуг 1, утвержденного Решением Аудиторской палаты Украины от 27.09.2007 г. № 182/4 (далее по тексту ПНПК 1 [2]).

**Ключевые слова:** аудит, инвестиционная недвижимость, контроль качества аудиторских услуг, система контроля качества аудиторских услуг.

Some issues of improvement methodology and organization of audit operations with investment property are considered (hereinafter – IP) and the relevant norms of Ukrainian legislation that govern audit activity are analyzed. There is the description of the main problems to be solved during the audit operations with IP. The author proposes to use of the standard audit program of operations with IP, provides its characteristics and description and designates the main stages of the audit operations with IP. The need for the implementation of quality control procedures for audit services in accordance with the requirements of the mandatory use in Ukraine with the International Standard on Quality Control 1 (hereinafter ISQC 1 [1]) and the Regulation on national practices in quality control of audit services 1, approved by the Audit Chamber of Ukraine from 27.09.2007 № 182/4 are considered (hereinafter RNPQC 1 [2]).

**Key words:** audit, Investment Property, quality control audit services, quality control system audit services.

**Миронова Ольга Ивановна** – аспирант кафедры бухгалтерского учета Житомирский государственный технологический университет  
директор ООО «Аудиторская фирма «Ольга – Аудит» г. Кировоград, Украина

**Миронова Ольга Ивановна** – аспирант кафедры бухгалтерского учета Житомирский государственный технологический университет  
директор ООО «Аудиторская фирма «Ольга – Аудит» г. Кировоград, Украина

**Давидюк Татьяна Викторовна** – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой учета и аудита Харьковский институт банковского дела Университета банковского дела НБУ

**Давидюк Татьяна Викторовна** – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой учета и аудита Харьковский институт банковского дела Университета банковского дела НБУ

**З**а время существования в Украине независимого аудита научными деятелями и исследователями вопросам усовершенствования методики и организации его проведения уделялось внимание неоднократно. При этом чаще всего в центр внимания попадали вопросы, касающиеся организации и методологии аудиторской деятельности вообще, организации и методологии проведения аудита финансовой отчетности в целом. Также большой интерес вызывает аудит основных средств. Что же касается аудита операций с инвестиционной недвижимостью как самостоятель-

ного объекта контроля (аудита), то научные разработки и исследования также проводятся, интерес к ним постоянно увеличивается, о чем свидетельствует возрастающее количество аналитических публикаций и диссертационных исследований. Вместе тем, не все аспекты этой темы еще достаточно освещены. Так, например, требуют внимания методические основы проведения аудита операций с инвестиционной недвижимостью именно как самостоятельного объекта аудита.

Особое значение для усовершенствования методики и организации проведения аудита

операций с инвестиционной недвижимостью имеет разработка и использование типовой программы аудита, а также выполнение обязательных процедур внутреннего контроля качества. При этом одинаково важное значение имеют как обязательные процедуры контроля качества на уровне выполнения задания (до выдачи аудиторского заключения (отчета)), так и процедуры обязательного мониторинга – одного из 6 обязательных элементов общей системы внутреннего контроля качества любого субъекта аудиторской деятельности.

Разработка субъектом аудиторской деятельности и применение на практике типовой программы может существенно упростить, рационально организовать и обеспечить качественное выполнение аудита операций с таким специфическим объектом аудита, каким является инвестиционная недвижимость, и сделать это в соответствии с нормами МСА [3], Кодекса этики профессиональных бухгалтеров [4] и других нормативных документов и профессиональных стандартов.

Обязательные процедуры контроля качества на уровне выполнения задания (до выдачи аудиторского заключения (отчета)) являются частью общей системы внутреннего контроля качества любого субъекта аудиторской деятельности. В соответствии с п. 18 МСКК 1 [1] политика и процедуры контроля качества должны устанавливаться Компанией (субъектом аудиторской деятельности) для повышения внутренней культуры и понимания персоналом того, что «качество – это основной вопрос при выполнении заданий». Процедуры обязательного мониторинга, также как и процедуры контроля качества на уровне выполнения задания, – это часть общей системы внутреннего контроля качества любого субъекта аудиторской деятельности, один из 6 его обязательных элементов общей. Аудиторские фирмы и аудиторы, занимающиеся аудиторской деятельностью индивидуально как физические лица – предприниматели обязаны разработать и внедрить в свою практику такую систему контроля качества, которая бы обеспечивала обоснованную уверенность в том, что сама Фирма и ее персонал действуют в соответствии с Международными стандартами аудита, предоставления уверенности и этики, Кодекса этики профессиональных бухгалтеров и законодательных и нормативных требований, регулирующих аудиторскую деятельность, а заключения (отчеты), предоставляемые Компанией, соответствуют условиям заданий. Это значит, что разработка и внедрение в практику соответствующих политики и процедур контроля качества как на уровне выполнения задания, так и на уровне выполнения мониторинга завершённых заданий крайне важно и актуально при аудите операций с инвестиционной недвижимостью, как одной из существенных статей финансовой отчетности предприятий.

Следовательно, усовершенствование методики и организации аудита операций с ин-

вестиционной недвижимостью – в проведении исследований по нескольким направлениям: и разработке и применении типовой программы аудита операций с инвестиционной недвижимостью, и в разработке и применении соответствующих политики и процедур, а также типовых форм рабочих документов контролеров качества как на уровне выполнения аудита операций с инвестиционной недвижимостью, так и на уровне мониторинга завершённого задания.

Аудиторская деятельность в Украине регламентирована на законодательном уровне: основным нормативным документом является Закон Украины «Об аудиторской деятельности» [5]. В ст. 3 Закона Украины [5] определено, что аудиторская деятельность – это предпринимательская деятельность, которая включает в себя организационное и методическое обеспечение аудита, практическое выполнение аудиторских проверок (аудит) и предоставление других аудиторских услуг. При этом в Законе Украины [5] содержание организационного и методического обеспечения аудита не раскрывается. Также ст.6 Закона Украины [5] устанавливает, что при осуществлении аудиторской деятельности аудиторы и аудиторские фирмы применяют соответствующие стандарты аудита (МСА [3], Кодекс этики профессиональных бухгалтеров [4]), и эти стандарты аудита являются обязательными для применения всеми аудиторами, аудиторскими фирмами и субъектами хозяйствования.

С учетом требований перечисленных нормативных документов, обязательных к применению субъектами аудиторской деятельности, организационное и методическое обеспечение аудита операций с инвестиционной недвижимостью заключается в следующем:

- необходимо осуществлять организацию и планирование аудита операций с инвестиционной недвижимостью, обозначив основные этапы процесса аудита, разработав стратегию и детальный план аудиторской проверки, рассчитав уровень существенности и аудиторские риски;
- следует определиться с информационным обеспечением процесса аудита операций с инвестиционной недвижимостью, подчеркнув виды и источники получения соответствующих, достаточных и приемлемых аудиторских доказательств;
- накануне проведения аудиторской проверки необходимо сформировать методические подходы применительно к аудиту операций с инвестиционной недвижимостью, обозначив метод аудита, аудиторскую выборку, необходимость и порядок применения аналитических процедур;
- на всех этапах аудиторской проверки необходимо осуществлять документирование процесса аудита операций с инвести-

- ционной недвижимостью с обязательным оформлением рабочих документов аудитора;
- на соответствующих этапах аудита операций с инвестиционной недвижимостью (с учетом обозначенного уровня ответственности, выборки, рассчитанных аудиторских рисков) следует осуществить обязательные процедуры контроля с обязательным оформлением рабочих документов контролера качества на уровне выполнения задания. При этом итоговый документ (отчет) контролера качества должен быть составлен, обсужден членами группы по заданию, проанализирован еще до составления итоговых документов по результатам проведенного аудита, а его выводы – учтены при формировании независимого суждения аудитора в своем заключении (отчете);
  - на завершающем этапе аудиторской проверки необходимо обобщить, соответствующим образом оформить и довести до руководства предприятия результаты аудита операций с инвестиционной недвижимостью.

Инвестиционная недвижимость является специфическим объектом учета и аудита, для которого существуют и применяются специальные правила бухгалтерского учета и отражения информации в финансовой отчетности. Эти правила существенно отличаются от общих правил, применяемых для других объектов основных средств. Значит, логично и целесообразно организационное и методическое обеспечение аудита операций с инвестиционной недвижимостью осуществлять посредством разработки и применения на практике специальной типовой программы аудита. Осуществление организации аудита операций с инвестиционной недвижимостью лежит в одновременном решении вопросов, находящихся в двух плоскостях:

1. Направления аудиторской проверки следует определять с учетом классификации операций с инвестиционной недвижимостью, которая предусмотрена П(С)БУ 32 [6] (или МСБО 40 [7] – в случае ведения бухгалтерского учета по международным стандартам), в том числе необходимо провести аудит операций:

- признания и оценки инвестиционной недвижимости;
- относительно изменения характера использования актива (перевод недвижимости в инвестиционную или вывод ее из состава инвестиционной);
- выбытия инвестиционной недвижимости.

2. Аудит операций с инвестиционной недвижимостью должен содержать все обязательные основные этапы выполнения задания в соответствии с требованиями ПНПА 1 [8] и других соответствующих и обязательных к применению МСА [3], а именно этапы:

- планирования;
- получения достаточных и приемлемых аудиторских доказательств;
- завершающий.

Для усовершенствования методических основ аудита операций с инвестиционной недвижимостью субъектам аудиторской деятельности целесообразно разработать такую типовую программу аудита, которая рассчитана на максимально широкий спектр аудиторских процедур, предусматривает проведение максимального количества действий и рассмотрение максимального количества операций с инвестиционной недвижимостью. Имея на вооружении такую типовую программу, субъект аудиторской деятельности может применять ее для любого клиента и для задания любой сложности, т. е. типовая программа предполагает наличие готового формализованного подхода к процессу аудита всех возможных операций с инвестиционной недвижимостью, что может существенно сократить время на подготовку к выполнению каждого конкретного задания.

Глоссарий терминов МСА [3], МСА 230 [9] содержат термин «Аудиторская документация». ПНПКК 1 [2] содержит термин «Документация по заданию». При несколько различном звучании, толкование этих терминов одинаковое – это запись (документальное оформление, фиксирование) выполненной работы, полученных результатов и выводов, к которым пришел персонал субъекта аудиторской деятельности. Кроме того, п.Д 3 МСА 230 [9] приводит пример перечня аудиторской документации. В нем среди приведенных возможных аудиторских документов первыми указаны программы аудита. Это означает, что программа аудита операций с инвестиционной недвижимостью, как и другие программы аудита – это один из аудиторских документов, к которым должны быть применены требования МСА 230 [9] относительно порядка и своевременности составления, а также относительно их формы, содержания и объема.

Что касается обязательных процедур контроля качества на уровне выполнения задания, то следует отметить, что на практике большое количество субъектов аудиторской деятельности считает, что для осуществления требований МСКК 1 [1] и ПНПКК 1 [2] относительно их выполнения на соответствующих этапах аудиторской проверки вполне достаточно в типовые форм рабочих документов аудиторов добавить, например, подпись контролера качества на уровне выполнения задания, дату осуществления этой подписи и предусмотреть отметку «проверено» или «утверждено» (или даже обойтись без этого). Действительно, наличие данных реквизитов уместно и необходимо. Но ограничить документирование обязательного процесса контроля качества на уровне выполнения задания только этим будет неправильным и недостаточным.

Ведь только наличие на аудиторских документах подписи контролера качества еще не может свидетельствовать о том, что контролер качества действительно провел соответствующие контрольные процедуры. А тем более не может быть свидетельством того, что эти процедуры были достаточными по объему и приемлемыми по их содержанию. Поэтому имеют большое значение именно итоговые документы контролера качества на уровне выполнения задания, то есть его отчет. Именно в этом документе контролер качества может и должен отразить все существенные аспекты выполненных процедур контроля аудита операций с инвестиционной недвижимостью. И именно по содержанию этого документа следующие специалисты (монитор, внешние контролеры качества) смогут оценить, все процедуры, которые требует политика Фирмы по проверке контроля качества выполнения задания, были выполнены; действительно проверка контроля качества выполнения задания была завершена до момента предоставления заключения (отчета) и действительно ли лицу, которое проводило проверку контроля качества выполнения задания, не было известно о каких-либо нерешенных вопросах, которые могли бы заставить это лицо считать, что важные суждения, которые были высказаны группой по заданию и выводы, к которым пришла группа, не соответствуют условиям задания, чего требуют МСКК 1 [1] и ПНПКК 1 [2].

Что касается обязательных процедур мониторинга завершенного задания, то субъект аудиторской деятельности в соответствии с требованиями МСКК 1 [1] и ПНПКК 1 [2] может их применять не ко всем завершенным заданиям. Выбор должен быть осуществлен в соответствии с требованиями, установленными внутрифирменным стандартом субъекта аудиторской деятельности – Положением по контролю качества предоставляемых аудиторских услуг. При этом с учетом существенности объекта контроля – инвестиционной недвижимости – целесообразно завершенные задания по аудиту операций с инвестиционной недвижимостью все-же включать перечень завершенных заданий, подлежащих обязательному мониторингу.

Так же как и при осуществлении процедур контроля качества на уровне выполнения задания, при осуществлении мониторинга огромное значение следует уделить качеству рабочих документов монитора. Именно их содержание поможет:

- при необходимости внести соответствующие изменения или дополнения в разработанную и внедренную субъектом аудиторской деятельности систему внутреннего контроля качества, что существенно может повысить ее эффективность;
- при необходимости разработанную и внедренную субъектом аудиторской дея-

тельности систему внутреннего контроля качества привести в соответствие с требованиями всех МСА [3], а также МСКК 1 [1] и ПНПКК 1 [2], что также может повысить ее эффективность и действенность;- при последующих внешних проверках качества даст объективное и полное представление о том, как функционирует система внутреннего контроля качества у субъекта аудиторской деятельности, насколько она эффективна, насколько она соответствует установленным нормам действующего законодательства и профессиональных стандартов.

Таким образом, для эффективного и качественного проведения аудита операций с инвестиционной недвижимостью необходимо следующее:

- осуществление организации и планирования аудиторской проверки, одним из важных элементов чего в соответствии с МСА 300 [10] является составление программы аудита;
- разработка и применение типовой программы аудита операций с инвестиционной недвижимостью может обеспечить получение достаточных и приемлемых аудиторских доказательств для возможности формирования независимого профессионального суждения по всем направлениям аудиторской проверки операций с инвестиционной недвижимостью, а также с учетом необходимости последовательного поэтапного выполнения задания;
- выполнение требований МСКК 1 [1] и ПНПКК 1 [2] относительно применения политики и процедур контроля качества на соответствующих этапах осуществления аудита операций с инвестиционной недвижимостью в соответствии с разработанным и внедренным субъектом аудиторской деятельности Положением по контролю качества;
- разработка и применение типовых форм рабочих и итоговых документов контролера качества на уровне выполнения задания и монитора при аудите операций с инвестиционной недвижимостью может обеспечить эффективность процедур контроля качества, способствовать снижению трудоемкости их выполнения, позитивно влиять на функционирование всей системы внутреннего контроля качества, используемой субъектом аудиторской деятельности.

Именно выполнение этих задач окажет практическое влияние на усовершенствование методических основ аудита операций с инвестиционной недвижимостью для обеспечения ее достоверной оценки и отражения в учетных регистрах и финансовой отчетности предприятий информации об инвестиционной недвижимости и операции с ней.

## Литература

1. Международный стандарт контроля качества 1. Международная федерация бухгалтеров. Аудиторская палата Украины : введ. 2014.01.05. К., 2013. 1026 с. (Национальный стандарт Украины).
2. Положение по национальной практике контроля качества аудиторских услуг 1. Аудиторской палаты Украины : введ. 27.09.2007 г. № 182/4. К., 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.apu.com.ua/rishennya-apu>.
3. Международные стандарты контроля качества, аудита, обзора, другого предоставления уверенности и сопутствующих услуг. Международная федерация бухгалтеров. Аудиторская палата Украины : введ. 2014-01-05. К., 2013. 1026 с. (Национальный стандарт Украины).
4. Кодекс этики профессиональных бухгалтеров. Международная федерация бухгалтеров. Аудиторская палата Украины : введ. 2014-01-05. К., 2010. 123 с. (Национальный стандарт Украины).
5. Верховная Рада Украины. Об аудиторской деятельности : закон Украины от 22.04.1993 г. № 3125-XII. К. : Парлам. изд-во, 1993. № 23.
6. Министерства финансов Украины. Положение (стандарт) бухгалтерского учета 32 «Инвестиционная недвижимость» : утв. приказом Минфина Украины от 02 июля 2007 г. № 779 // Урядовий кур'єр. 2007. № 137.
7. МСБУ 40. Международный стандарт бухгалтерского учета «Инвестиционная недвижимость» : положение по национальной практике аудита 1, утвержденное решением АПУ от 20.12.2013г. № 286/12 по состоянию на 1 апреля 2014 г. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Аудиторской палаты Украины. Режим доступа : <http://www.apu.com.ua/rishennya-apu>.
8. Международная федерация бухгалтеров. Аудиторская палата Украины. Международный стандарт аудита 230 : введ. 2014-01-05. К., 2013. 1026 с. (Национальный стандарт Украины).

## References

1. International Federation of Accountants, International Standard on Quality Control 1 (2013), Translated by Audit Chamber of Ukraine, part 1, Kyiv, Ukraine.
2. Audit Chamber of Ukraine, (2011), The provisions of the national practice of quality control audit services 1, available at: <http://www.apu.com.ua/rishennya-apu>.
3. Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, other assurance, and related services pronouncements (2013), Translated by Audit Chamber of Ukraine, part 1, Kyiv, Ukraine.
4. Handbook of the Code of Ethics for Professional Accountants (2013), Translated by Audit Chamber of Ukraine, Kyiv, Ukraine.
5. The Verkhovna Rada of Ukraine (1993), Zakon Ukrainy № 3125-XII Pro auditorську діяльність [Law of Ukraine, № 3125-XII On Auditing], Kyiv, Ukraine.
6. Position (standard) accounting 32 «Investment Property», approved by the Ministry of Finance of Ukraine from 02.07.2007g. Number 779 // Uriadovy Courier. – 2007, August. – №137.
7. IAS 40 Investment Property.
8. Audit Chamber of Ukraine, (2013), The provisions of the national practice of audit 1, available at: <http://www.apu.com.ua/rishennya-apu>.
9. International Federation of Accountants, International Standard on Auditing 230 (2013), Translated by Audit Chamber of Ukraine, part 1, Kyiv, Ukraine.
10. International Federation of Accountants, International Standard on Auditing 300 (2013), Translated by Audit Chamber of Ukraine, part 1, Kyi.

УДК 64.069.5(470.6)

**Небесский В. Д.**

Nebesky V. D.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УСКОРЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБЩЕГО ИМУЩЕСТВА В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ СУБЪЕКТОВ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

### **CURRENT ISSUES ACCELERATE CAPITAL REPAIRS OF COMMON PROPERTY IN APARTMENT BUILDINGS OF SUBJECTS OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT**

Изучены актуальные проблемы ускорения капитально-го ремонта общего имущества в многоквартирных домах субъектов СКФО. Рассмотрены региональные программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах Ставропольского края, Ингушетии, Карачаево-Черкессии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Дагестана и Чеченской Республики. Раскрыты цели и задачи региональных программ, источники их финансирования, организации контроля и управления. В работе дан анализ первых итогов реализации региональных программ в Ставропольском крае, Карачаево-Черкессии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Дагестана и Чеченской Республики. Выявлены типичные для субъектов СКФО недостатки, связанные с учетом многоквартирного жилого фонда и наличием информации о техническом состоянии многоквартирных домов, многие дома не имеют технических паспортов, отсутствует мониторинг технического состояния многоквартирных домов. Конкурсная документация при отборе подрядных организаций перегружена надуманными требованиями, ограничивающими участие в реализации региональных программ субъектов малого предпринимательства.

**Ключевые слова:** капитальный ремонт, многоквартирные дома, источники финансирования, жилой фонд, технический паспорт, конкурсная документация.

Studied current problems of acceleration of capital repair of common property in apartment buildings of subjects SKFD. Considered a regional program of capital repair of common property in apartment buildings Stavropol territory, Ingushetia, Karachay-Cherkessia, Kabardino-Balkaria, North Ossetia, Dagestan and the Chechen Republic. The goals and objectives of the regional programs, the sources of their funding, organization, management and control. In work the analysis of the first results of the implementation of regional programs in the Stavropol territory, Karachay-Cherkessia, Kabardino-Balkaria, North Ossetia, Dagestan and the Chechen Republic. Identified the typical for subjects SKFD disadvantages associated with the account of multifamily housing and the availability of information about the technical condition of apartment buildings, many houses do not have technical certificates, there is no monitoring of the technical condition of apartment buildings. Tender documentation for the selection of contractors is overloaded with false requirements that limit participation in the implementation of regional programs of small businesses.

**Key words:** capital repairs of apartment houses, sources of financing, housing, technical data sheet, bid documentation.

**Небесский Виктор Дмитриевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и мировой экономики Северо-Кавказский Федеральный Университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(918) 7440276  
E-mail: nebeskii@rambler.ru

**Nebeskiy Victor Dmitrievich** – Ph.D. in Economics, Associated Professor of economic theory and world economy North-Caucasian Federal University Stavropol  
Tel.: 8(918) 7440276  
E-mail: nebeskii@rambler.ru

**И**сследования показывают, что **техническое состояние большинства домов в настоящее время не соответствует современным требованиям, предъявляемым к техническим и качественным характеристикам жилищного фонда практически во всех субъектах СКФО. Главная причина неудовлетворительного технического состояния многоквартирных домов – многолетнее отсутствие их надлежащего технического содержания, обслуживания и своевременного проведения капитального ремонта в них.**

В связи с высокой социальной значимостью проблемы – прогрессирующим физическим износом многоквартирных домов, назрела необходимость оптимизировать процесс планирования капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах.

Учитывая необходимость упорядочения мероприятий по планированию и организации капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, следует осуществлять программным методом.

В этой связи все субъекты СКФО разработали региональные программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территориях соответствующих субъектов Федерального округа.

Правительство Ставропольского края своим постановлением от 29 мая 2014 года № 225-приняло региональную программу «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Ставропольского края на 2014-2043 годы». Целью программы является обеспечение своевременного проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартир-

ных домах; улучшения его эксплуатационных характеристик, создание безопасных условий проживания в них граждан.

Источниками финансирования программы являются: взносы на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах; денежные средства в виде процентов, уплаченных собственниками помещений в многоквартирных домах в связи с ненадлежащим исполнением ими обязанности по уплате взносов на капитальный ремонт; денежные средства в виде процентов, начисленных кредитной организацией за пользование денежными средствами, находящимися на специальном счете, предназначенном для перечисления денежных средств на проведение капитального ремонта общего имущества в многоквартирном доме и открытым в кредитной организации; иные источники финансирования капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, предусмотренные федеральным законодательством и законодательством Ставропольского края.

Общее руководство и текущее управление Программой, контроль за ходом ее реализации осуществляет Министерство имущественных отношений края. Проведение капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах осуществляется в соответствии с требованиями жилищного законодательства России и Градостроительным кодексом.

Подрядные организации для оказания услуг и выполнения работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах привлекаются: – ТСЖ, ЖК, ЖСК, СМК управляющей организацией, а также региональным оператором – в случае формирования фонда капитального ремонта на счете регионального оператора в соответствии с порядком привлечения подрядных организаций для оказания услуг и выполнения работ по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах, утвержденным Правительством Ставропольского края.

Важной особенностью принятой Программы является ее доступность и открытость, прежде всего для собственников помещений в многоквартирных домах, с использованием всех доступных средств массовой информации, включая официальные сайты министерства, органов местного самоуправления и регионального оператора в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Первые итоги реализации краевой программы капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов были подведены 26 марта 2015 г. в Региональном центре «ЖКХ Контроль», где состоялось расширенное совещание в рамках «круглого стола» с целью обсуждения тех вопросов, которые наиболее часто звучат от населения Ставропольского края. В совещании приняли участие представители комитета по промышленности, энергетике, строительству и жилищно-коммунальному хо-

зяйству при Думе СК, представители от партии Единая Россия, руководители ОАО «Ставропольский городской расчетный центр», Регионального Центра «ЖКХ Контроль», управляющих компаний города Ставрополя и НО СК «Фонд капитального ремонта».

Участники расширенного совещания отметили, что была проведена большая информационная работа, с целью довести до сведения собственников имущества в многоквартирных домах (МКД) Ставропольского края сведения о начале реализации Федеральной программы капитального ремонта. Состоялось множество выездных совещаний и встреч с собственниками по Ставропольскому краю. Только в 2014 году было более 600 публикаций в различных СМИ о деятельности регионального оператора НО СК «Фонд капитального ремонта», с января 2015 года более 100 публикаций.

С целью организации сборов денежных средств, по итогам проведения конкурсных процедур НО СК «Фонд капитального ремонта», на 56 % территорий Ставропольского края были выбраны платежные агенты, и соответственно еще в феврале месяце собственники МКД получили первые платежные документы (за январь 2015 г.). На оставшейся территории края (44 % МКД) платежные агенты отсутствуют. В таких населенных пунктах платежные документы были выставлены непосредственно региональным оператором НО СК «Фонд капитального ремонта» и доставлены адресно сотрудниками ФГУП «Почта России». Таким образом, платежные документы доставляются на территории всего Ставропольского края. В исключительных случаях существует некоторое количество многоквартирных домов, собственники которых еще не получили платежные документы. Это могло произойти по разным техническим причинам, но работники НО СК «Фонд капитального ремонта» совместно с муниципалитетами и платежными агентами проводят корректировки адресных баз и в ближайшее время платежные документы этим собственникам также будут представлены.

В самом центре внимания оказалась тема уровня собираемости взносов на капитальный ремонт. Лучшие результаты показали Кисловодск, Буденновск, Георгиевск, Ессентуки и Ставрополь. Самый низкий процент сбора средств оказался в Благодарненском, Грачевском и Шпаковском районах. Если подвести итоги в целом по краю, то данные таковы: в феврале уровень собираемости взносов на капитальный ремонт (за январь) по Ставропольскому краю составил 20,89 %, в марте (за февраль) эта цифра выросла вдвое до 39,37 %. Это говорит о том, что у населения края еще много вопросов, но постепенно они стали с этими вопросами разбираться и ближе знакомиться с Федеральным и краевым законодательством. Конечно, сейчас еще слишком рано подводить итоги и делать выводы о работе регионального оператора НО СК «Фонд капитального ремон-

та», эти цифры всего лишь первый шаг, за которым должен последовать самый важный этап – начало ремонтных работ, который начнется уже в первой половине 2015 года.

В первых числах мая 2015 года объявлены конкурсы среди подрядчиков на капитальный ремонт многоквартирных домов в г. Лермонтове (10 лотов) и в Александровском районе (3 лота) и в других регионах края. Первые конкурсы подрядчиков состоятся уже 1 июня 2015 года.

В первоочередном порядке в краевую программу капитального ремонта включены многоквартирные дома, в которых:

- требовалось проведение капитального ремонта на дату приватизации первого жилого помещения при условии, что такой капитальный ремонт не проведен на дату утверждения или актуализации региональной программы капитального ремонта;
- капитальный ремонт, которых требуется в порядке установления необходимости проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирном доме, утвержденном Правительством Российской Федерации.

Очередность проведения капитального ремонта будет определяться в Региональной программе, исходя из следующих критериев:

- 1) год ввода в эксплуатацию многоквартирного дома;
- 2) дата проведения последнего капитального ремонта;
- 3) техническое состояние конструктивных элементов и инженерных систем, относящихся к общему имуществу в многоквартирном доме (физический износ).

«Дождаться» срока проведения капитального ремонта, установленного программой, не обязательно. Жилищным кодексом не запрещено собственникам увеличивать перечень услуг и работ и назначать более ранний срок их проведения. Собственники могут принять решение о выполнении капитального ремонта раньше установленного программой срока.

В случае если до наступления срока проведения капитального ремонта, установленного программой, в многоквартирном доме были выполнены отдельные работы по капитальному ремонту дома, средства в размере, равном стоимости этих работ, но не выше, чем размер предельной стоимости этих работ, засчитываются в счет исполнения на будущий период обязательств по уплате взносов на капитальный ремонт собственниками помещений в многоквартирных домах, формирующих фонды капитального ремонта на счетах регионального оператора.

Списание денежных средств банком со специального счета возможно только на основании протокола общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме о выполнении капитального ремонта многоквартирного дома (или о заключении договора займа), договора с подрядной организацией, акта приемки

выполненных работ по договору или кредитного договора. Таким образом, в соответствии с договором специального счета, заключаемым между владельцем специального счета и кредитной организацией, банк будет контролировать выполнение операций по специальному счету.

Кроме того, банк, в котором открыт специальный счет, предоставляет по требованию любого собственника помещений в многоквартирном доме информацию о сумме зачисленных на счет платежей собственников всех помещений в многоквартирном доме, об остатке средств на специальном счете и обо всех операциях по данному специальному счету.

Обязанность по уплате взносов на капитальный ремонт наступила с января 2015 года для собственников как жилых, так и нежилых помещений в многоквартирных домах, включенных в региональную программу капитального ремонта. В феврале 2015 года были выставлены первые платежные документы собственникам МКД за январь 2015 г. С начала 2015 года, за 3 месяца собственники МКД, формирующие фонды на счетах регионального оператора (НО СК «Фонд капитального ремонта») собрали 111,5 млн. руб. В общей сложности сбор составил 46 % от начисленного, причем: 83 % территорий Ставропольского края собственники собрали 95 млн. руб. с общим объемом сбора 60 % от начисленного.

В «отстающих» по сбору взносов на капитальный ремонт 17 % территорий (в основном это сельская местность), за 3 месяца собственники собрали 16 млн. рублей, что по уровню сбора составляет 20–22 % от начисленного. Все вместе собрали 46 % по краю. Если равняться на лидеров, то Ставропольский край может занять ведущие позиции по уровню собираемости взносов в Северо-Кавказском федеральном округе.

Правительство республики Ингушетия приняло постановление № 32 от 12 марта 2014 года «О республиканской программе «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Республике Ингушетия на 2014–2043 годы». В результате реализации Программы будет проведен капитальный ремонт не менее чем в 171 домах и улучшено качество жилищных условий для 15390 человек.

В соответствии с утвержденным Правительством Ингушетии Уставом Фонда важнейшими его функциями являются:

- аккумулирование взносов на капитальный ремонт, оплачиваемых собственниками помещений многоквартирных домов, в отношении которых фонды капитального ремонта формируются на счете, счетах Фонда;
- открытие на свое имя специальных счетов и совершение операций по этим счетам в случае, если собственники помещений многоквартирных домов на общем собрании собственников помещений многоквартирного дома выбрали Фонд в

- качестве владельца специального счета. Фонд не вправе отказать собственникам помещений многоквартирного дома в открытии на свое имя такого счета;
- осуществление функций технического заказчика работ по капитальному ремонту общего имущества многоквартирных домов, собственники помещений в которых формируют фонды капитального ремонта на счете, счетах Фонда;
  - финансирование расходов на капитальный ремонт общего имущества многоквартирных домов, собственники помещений в которых формируют фонды капитального ремонта на счете, счетах Фонда, в пределах средств фондов капитального ремонта с привлечением при необходимости средств, полученных из иных источников, в том числе из бюджета Республики Ингушетия и (или) местного бюджета муниципальных образований Республики Ингушетия;
  - взаимодействие с органами государственной власти Республики Ингушетия и органами местного самоуправления Республики Ингушетия в целях обеспечения своевременного проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, собственники помещений в которых формируют фонды капитального ремонта на счете, счетах Фонда;
  - реализация программ (планов) модернизации жилищно-коммунального хозяйства Республики Ингушетия, в том числе в сфере повышения энергетической эффективности и энергосбережения в случае, если соответствующим актом Республики Ингушетия Фонд будет уполномочен на реализацию указанных программ (планов);
  - предоставление гарантий при кредитовании кредитными организациями проектов по капитальному ремонту многоквартирных домов;
  - субсидирование части процентной ставки по банковским кредитам, полученным на проведение капитального ремонта многоквартирных домов;
  - оказание консультационной, информационной, организационно-методической помощи по вопросам организации и проведения капитального ремонта многоквартирных домов, а также реализации иных программ в сфере модернизации жилищно-коммунального хозяйства, повышения энергетической эффективности и энергосбережения функционирования жилищно-коммунального хозяйства;
  - управление временно свободными денежными средствами, в порядке, установленном Попечительским советом Фонда;
  - осуществление контроля над целевым использованием средств Фонда получателями финансовой поддержки;
  - иные предусмотренные Жилищным кодексом Российской Федерации, законодательством Республики Ингушетия и настоящим Уставом функции.
- В целях реализации обязанности Фонда по организации проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, Фонд:
- готовит в сроки, предусмотренные частью 3 статьи 189 Жилищного кодекса Российской Федерации, и направляет собственникам помещений многоквартирного дома предложения о сроке начала капитального ремонта, о необходимом перечне и об объеме услуг и (или) работ, их стоимости, о порядке и об источниках финансирования капитального ремонта общего имущества многоквартирного дома и другие предложения, связанные с проведением такого капитального ремонта;
  - обеспечивает подготовку задания на оказание услуг и (или) выполнение работ по капитальному ремонту и при необходимости подготовку проектной документации на проведение капитального ремонта, утверждает проектную документацию, несет ответственность за ее качество и соответствие требованиям технических регламентов, стандартов и других нормативных документов;
  - привлекает для оказания услуг и (или) выполнения работ по капитальному ремонту подрядные организации, заключает с ними от своего имени соответствующие договоры;
  - контролирует качество и сроки оказания услуг и (или) выполнения работ подрядными организациями и соответствие таких услуг и (или) работ требованиям проектной документации;
  - осуществляет приемку выполненных работ (услуг);
  - несет иные обязанности, предусмотренные договором о формировании фонда капитального ремонта и об организации проведения капитального ремонта.
- Следует отметить, что фонд выполняет свои функции, в том числе осуществляет финансирование капитального ремонта общего имущества собственников помещений многоквартирных домов, в порядке, установленном законодательством и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации и Республики Ингушетия.
- В Карачаево-Черкессии уже отремонтировано 40 многоквартирных домов. В них проживает 6099 человек. Дома находятся на территории пяти муниципальных образований: города Черкесска, Карачаевского городского округа, Кавказского, Учкеевского и Зеленчукского сельских поселений. На капитальный ремонт зданий были направлены 81,8 миллион рублей.
- С сентября этого года в Северной Осетии начнется капитальный ремонт многоквартир-

ных жилых домов, пишет ИТАР-ТАСС со ссылкой на гендиректора специализированной организации «Региональный оператор РСО-А – Фонд капитального ремонта многоквартирных домов в Северной Осетии» Вадима Царакова.

В Фонд капремонта уже обратились жильцы 100 домов республики. С сентября текущего года в организации запланирован капитальный ремонт 28 домов. На что уже имеется 68 миллионов рублей. Однако в 2015 году господдержка будет сокращена, потому что начнется активный сбор средств с жителей.

Очередность ремонта домов определяют их электронные паспорта, в которых указаны все характеристики, в частности год постройки, площадь и состояние. Всего Фонду нужно отремонтировать 2381 многоквартирный жилой дом.

В отличие от других субъектов СКФО Правительство Республики Северная Осетия-Алания приняло постановление от 16 мая 2014 года № 171 «О краткосрочной республиканской Программе «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах на 2014–2016 годы».

В Кабардино-Балкарии в 2014 году освоено 26 миллионов рублей для капитального ремонта многоквартирных домов на территории двух муниципальных образований региона – девяти многоквартирных домов в поселке городского типа Залукокоаже, и 14 – в Лескенском районе. Правительством Кабардино-Балкарской республики 8 апреля 2014 года Постановлением 49-ПП «Об установлении минимального размера взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Кабардино-Балкарской Республике».

В 2014 году в программу капремонта в Дагестане попали 30 многоквартирных домов из 5 муниципальных образований республики: 8 домов г. Махачкала, 11 многоквартирных домов Каспийска, 2 многоквартирных дома в г. Дербенте, 6 домов в Каякентском районе и 3 дома в Ботлихском районе. Общая стоимость капитального ремонта в этих домах составляет 230 млн. 730 тысяч рублей. При этом финансирование программы состоит из средств федерального, республиканского и местных бюджетов.

Основным элементом региональной системы капитального ремонта является долгосрочная программа. Она должна содержать в себе информацию по всему перечню многоквартирных домов, расположенных на территории субъекта Федерации, перечню видов работ и услуг по капитальному ремонту, плановому периоду проведения этих работ по каждому многоквартирному дому.

Правительство Чеченской Республики приняло Постановление «Об утверждении республиканской программы «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Чеченской Республики на 2014–2043 годы». Минимальный размер взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Чеченской Республике составил 6 руб. 75 коп. за

1 м<sup>2</sup>. Создание регионального фонда позволит выстроить единую для всех муниципальных образований республики систему решения не только организационных задач при проведении капитального ремонта многоквартирных домов, но и его финансирование.

Анализ первых шагов субъектов СКФО в части ускорения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах позволил выявить ряд существенных недостатков, сдерживающих темпы этой важной работы.

Так, во многих субъектах СКФО существуют определенные проблемы, связанные с учетом многоквартирного жилого фонда и наличием информации о его техническом состоянии МКД, необходимой для формирования региональной программы. Более того, лица осуществляющие управление МКД, не имеют технических паспортов, и даже при их наличии, отраженная в них информация не соответствует действительности. А без объективных данных сформировать качественную региональную программу и реализовать её в последующем, становится затруднительным.

В связи с этим в Жилищном кодексе РФ и Законе РД «Об организации проведения капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах в Республике Дагестан» предусмотрена ежегодная актуализация Региональной программы. В настоящее время Минстрой РД занимается актуализацией Региональной программы на основании мониторинга технического состояния многоквартирных домов, проведенного Государственной жилищной инспекцией Республики Дагестан.

В ставропольском крае чиновники Фонда по существу ограничили участие субъектов малого предпринимательства в капитальном ремонте многоквартирных домов. Практически вся конкурсная документация должна быть нотариально заверена, а это немалые средства для предприятий малого бизнеса. Например, нотариальное заверение только одного устава составит минимум 500 рублей.

Конкурсная документация, вопреки законодательству и здравому смыслу требует наличие СРО, вступительный взнос в которое составляет 300000 рублей, и ежемесячный взнос на содержание бюрократического аппарата от 6 до 15 тысяч рублей. Анализ видов работ по объявленным на конкурсы лотам на 90 процентов не связан с безопасностью производимых работ. Требование наличия СРО у подрядчиков является надуманным и необоснованным.

Критерии определения победителей вышены и недоступны для субъектов малого предпринимательства. Например, наличие дорогостоящей техники, стажа производственной деятельности, высококвалифицированных кадров и т. п. Все это не способствует более активному участию малого бизнеса в реализации разработанных регионами СКФО программ капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов.

## Литература

1. Российская Федерация. Законы. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 № 188-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».
2. Российская Федерация. Правительство Ставропольского края. О региональной программе «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Ставропольского края, на 2014–2043 годы» : постановление от 29 мая 2014 г. № 225-п. [Электронный ресурс]. URL: <http://fkr26.ru/regional-program/>.
3. Российская Федерация. Правительство Республики Ингушетия. Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Республике Ингушетия на 2014-2043 годы : постановление Правительства Республики Ингушетия от 12 марта 2014 г. № 32. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/ingush/535678/>.
4. Российская Федерация. Правительство Кабардино-Балкарской Республики. «Об установлении минимального размера взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах в Кабардино-Балкарской Республике» : постановление Правительства Кабардино-Балкарской Республики от 08 апреля 2014 г. № 49-ПП. [Электронный ресурс] URL: <http://pravitelstvo.kbr.ru/documents/>.
5. Российская Федерация. Правительство Республики Северная Осетия-Алания. О краткосрочной республиканской программе «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах» на 2014-2016 годы» : постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 16 мая 2014 г. № 171. URL: <http://www.rso-a.ru/>.
6. Программу капремонта многоквартирных домов обсудила общественность КЧР. URL: <http://kprf-kchr.ru/?q=node/6980>.
7. Российская Федерация. Правительство Чеченской Республики. Об утверждении республиканской программы «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Чеченской Республики на 2014–2043 годы» : постановление Правительства Чеченской Республики. URL: <http://grozniy.bezformata.ru/>

## References

1. The Russian Federation. «The housing code of the Russian Federation of 29 декабря 2004 N 188-FZ URL: ConsultantPlus
2. The government of Stavropol territory. Judgment of 29 may 2014 No. 225-p «About the regional program of Capital repair of common property in apartment buildings located on the territory of Stavropol region, 2014–2043 years» URL: <http://fkr26.ru/regional-program/>.
3. The Government Of The Republic Of Ingushetia. The decree of the Government of the Republic of Ingushetia from March 12, 2014 N 32 «About the Republican program «Major repairs of common property in apartment buildings in the Republic of Ingushetia for years 2014-2043» / GUARANTOR.RU: URL: <http://www.garant.ru/hot-law/ingush/535678/>.
4. The decree of the government of Kabardino-Balkarian Republic dated 08 April 2014. No. 49-PP «On establishing the minimum contribution for capital repair of common property in apartment buildings in the Kabardino-Balkar Republic». Portal of the Government of Kabardino-Balkarian Republic: URL: <http://pravitelstvo.kbr.ru/documents/>
5. The decree of the Government of the Republic of North Ossetia-Alania on may 16, 2014 № 171 «On the short-term the Republican program «Major repairs of common property in apartment houses» for 2014-2016». Official website of the Republic of North Ossetia-Alania: URL: <http://www.rso-a.ru/>
6. The program of major repairs of apartment houses discussed the public KCR. URL: <http://kprf-kchr.ru/?q=node/6980>.
7. The decree of the Government of the Chechen Republic «On approval of the Republican program «Major repairs of common property in apartment buildings located on the territory of the Chechen Republic in 2014-2043 years.» URL: <http://grozniy.bezformata.ru/>

УДК 336.713:005.334

**Лапина Е. Н., Остапенко Е. А., Шамрина С. Ю.**

Lapina E. N., Ostapenko E. A., Shamrina S. Y.

## **РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ И ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ**

### **RISK MANAGEMENT AND FINANCIAL STABILITY OF COMMERCIAL BANKS**

Проблема управления рисками по своей значимости и актуальности является одной из главных в банковском менеджменте. Изменения, происходящие на финансовых рынках, бурный рост спекулятивных операций и операций с производными финансовыми инструментами обострили внимание к управлению и оценке рыночного, кредитного и операционного рисков.

Резкое снижение доверия к коммерческим банкам, как проявление последствий кризиса финансовой ликвидности, также создало угрозу замораживания операций на межбанковском рынке, невозможности рационального перераспределения ресурсов, в том числе и в реальный сектор экономики, оттоку средств населения из коммерческих банков.

Вместе с тем, российские банки только накапливают опыт оценки и управления рисками, что требует всестороннего изучения теоретических разработок и практических предложений, имеющихся в мировой и отечественной банковской практике. Одновременно банковские риски становятся объектом все возрастающего внимания Базельского комитета по банковскому надзору и регулированию. Банком России предпринимаются определенные шаги по формированию в кредитных организациях действенных систем внутреннего контроля, в том числе и за рисками. Однако данный процесс усложняется недостатками в разработке теоретико-методологических вопросов оценки и управления, а также одновременным переходом банковской системы России на МСФО. Совокупность этих факторов в целом не позволяет системно организовать работу по оптимизации процессов оценки и управления совокупными рисками кредитных организаций.

**Ключевые слова:** риск-менеджмент, коммерческий банк, финансовая устойчивость, капитал.

The problem of risk management on the importance and relevance of a major in bank management. Changes occurring in the financial markets, the rapid growth of speculative operations and operations with derivative financial instruments sharpened attention to the management and evaluation of market, credit and operational risks.

The sharp decline in confidence in the commercial banks, as a manifestation of the crisis of financial liquidity, also posed a threat to freeze transactions in the interbank market, the impossibility of rational redistribution of resources, including in the real economy, the population outflow of funds from commercial banks.

At the same time, Russian banks only gain experience assessment and risk management, which requires a comprehensive study of theoretical developments and practical proposals available in the global and domestic banking practice. At the same time banking risks become the object of increasing attention to the Basel Committee on Banking Supervision. Bank of Russia made certain steps toward the formation of credit institutions effective systems of internal control, including the risks. However, this process is complicated by deficiencies in the development of theoretical and methodological issues of evaluation and management, as well as the simultaneous transition of the Russian banking system to IFRS. The combination of these factors as a whole cannot systematically organize the work process optimization and evaluation of the overall risk management of credit institutions.

**Key words:** risk management, commercial banking, financial stability, capital.

**Остапенко Елена Анатольевна –**

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового менеджмента и банковского дела Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-906-461-80-21  
E-mail: helen\_07-84@mail.ru

**Ostapenko Elena Anatolevna –**

PhD, Associate Professor of Financial management and banking Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-906-461-80-21  
E-mail: helen\_07-84@mail.ru

**Лапина Елена Николаевна –**

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансового менеджмента и банковского дела Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-903-417-01-20  
E-mail: viklapin@rambler.ru

**Lapina Elena Nikolaevna –**

PhD, Associate Professor of financial management and banking Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-903-417-01-20  
E-mail: viklapin@rambler.ru

**Шамрина Светлана Юрьевна –**

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры финансового менеджмента и банковского дела Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8-905-496-58-32  
E-mail: svetlana2202@list.ru

**Shamrin Svetlana Yrievna –**

PhD, Senior Lecturer, Department financial management and banking Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8-905-496-58-32  
E-mail: svetlana2202@list.ru

**Ф**инансовая устойчивость банка – это его способность противостоять деструктивным колебаниям, выполняя при этом операции открытию и веде-

нию банковских счетов по привлечению во вклады денежных средств физических и юридических лиц, а также размещению привлеченных средств от своего имени и

**за свой счет на условиях платности, срочности и возвратности.**

Эксперты в области банковского дела считают, что финансовая устойчивость коммерческого банка – это устойчивость его финансового положения в долгосрочной перспективе, которая отражает состояние финансовых ресурсов, при котором коммерческий банк, путем их эффективного использования в состоянии обеспечить непрерывный процесс реализации экономической деятельности, свободно маневрируя денежными средствами.

На Международной конвергенции по банковскому надзору Базельским комитетом были унифицированы и утверждены основные требования к достаточности капитала банков, осуществляющих свою деятельность в международном масштабе. Документ получил название «Базель-2», основными компонентами которого, являются расчет минимальных требований к капиталу; текущий контроль; рыночная дисциплина, способствующие повышению надежности и финансовой устойчивости банковской системы.

В стандарте «Базель III» представлено повышение минимальных требований к капиталу первого уровня (Tier 1), который состоит из базового компонента common equity и дополнительных инструментов, поглощающих убытки в текущей деятельности коммерческого банка, до 6% вместо нынешних 4%. Минимальные требования к совокупному капиталу остаются без изменений – 8% от активов. С учетом буферного капитала минимальный совокупный капи-

тал банка должен составлять 10 % от активов, взвешенных по риску.

Внедрение новых стандартов Базель III началось с 01 января 2013 г. и продлится до 01 января 2019 г. В таблице 1 представлены основные требования «Базель III» к достаточности капитала.

Развитие и рост российской экономики сопряжены с рисками, которые обусловлены: отсутствием условий и стимулов для развития человеческого капитала; низким уровнем конкуренции и высокой долей нерыночного сектора; неравномерным осуществлением реформ на субфедеральном уровне; низким уровнем интеграции российской экономики в международные экономические отношения; слабой диверсификацией, создающей высокую зависимость от мировой конъюнктуры цен на основные экспортные товары; инфраструктурными ограничениями роста, которые не могут быть преодолены за счет только институциональных реформ и требуют реализации крупных инвестиционных проектов.

Разработанная банком РФ методика оценки финансовой устойчивости коммерческих банков от 30.04.2008 № 2005-У «Об оценке экономического положения банков», экономическое положение определяется посредством анализа следующих факторов: капитал, активы, ликвидность, соблюдение обязательных нормативов и лимитов, установленных Банком России, качество управления, прозрачность структуры собственности.

Таблица 1 – «Базель III» требования к достаточности капитала

	Действующий порядок	Предлагаемые БКБН подходы
Изменение минимальных требований достаточности капитала	Капитал 1-го уровня (Tier1)/ Активы взвешенные по уровню риска (RWA)=4%; Совокупный капитал (Total Capital)/ RWA = 8%	Базовый капитал (Common Equity)/ (RWA) = 4,5%; Tier1/ RWA = 6%; Total Capital/ RWA = 10%. Реализация реформ стран участниц началась с 01 января 2013 г.
Показатель левэриджа – прозрачный и не риск-ориентированный, который является дополнением к требованиям, учитывающим уровень риска.	Не используется	Значение показателя левэриджа предлагается установить в размере 2,5 % для базового капитала и 3 % для капитала 1-го уровня. С 1 января 2011 г. начался период наблюдения со стороны надзорных органов; С 1 января 2013 г. по 1 января 2017 г. предполагается период «параллельного расчета» С 1 января 2015 г. начнется раскрытие информации банками о показателе левэридже Окончательное рассмотрение и корректировки показателя будут произведены в первой половине 2017 г. Предполагается данный показатель в состав Компонента 1 Базеля II с 1 января 2018 г.

Территориальные учреждения посредством отнесения коммерческого банка к одной из классификационных групп, дают оценку экономического положения:

- к первой классификационной группе относят коммерческие банки, у которых не выявлены текущие трудности, структура собственности признается прозрачной либо достаточно прозрачной;

- ко второй группе следует отнести банки, в деятельности которых выявлены некоторые недостатки, которые в случае их неустранения могут привести к возникновению финансовых проблем в ближайший год: например, не соблюдается хотя бы один из обязательных нормативов (за исключением норматива достаточности собственных средств (капитала) банка Н1) по совокупности за шесть и более операционных дней в течение хотя бы одного из месяцев отчетного квартала, если имеется хотя бы одно основание для отнесения банка в группы 3-5, основные факторы за исключением структуры собственности признаются как «удовлетворительные»;
- третья группа банков – банки, в деятельности имеются недостатки, неустранение которых может привести к возникновению угрожающей ситуации в ближайший год: активы, ликвидность или капитал оцениваются как «сомнительные», структура собственности – как непрозрачная, качество управления признается «сомнительным», не соблюдается четыре и более месяца в течение последних полугодия хотя бы один из обязательных нормативов по совокупности за шесть и более операционных дней в течение каждого месяца (за исключением норматива достаточности собственных средств (капитала) банка Н1), действуют ограничения и (или) запреты на осуществление отдельных банковских операций, предусмотренных лицензией на осуществление банковских

операций, и (или) запрет на открытие филиалов, банки имеют хотя бы одно основание для отнесения их к группам 4-5;

- к четвертой классификационной группе относятся банки, финансовая устойчивость которых создает реальную угрозу интересам вкладчиков и кредиторов, стабилизация которой предполагает реализацию мер со стороны органов управления банка: не соблюдается норматив достаточности собственных средств (капитала), капитал, активы, ликвидность оценены как «неудовлетворительные»;
- пятая группа – банки, при непринятии мер органами управления и акционерами, финансовое состояние банка приведет к прекращению деятельности на рынке банковских услуг: т.е. есть основания для реализации мер по предупреждению несостоятельности (банкротства).

Методика оценки финансовой устойчивости CAMEL(S) и методика В. Кромонава основывается на определении качества таких базовых составляющих деятельности коммерческих банков, как капитал, активы, менеджмент, доходность (прибыльность), ликвидность, чувствительность к рыночным рискам.

Анализ капитала определяет достаточность собственных средств банка, обеспечивающих платежеспособность банка в случае реализации рискованной ситуации. Основную маркирующую роль играют коэффициент достаточности основного капитала (K1) и коэффициент достаточности совокупного (основного и дополнительного) капитала (K2):

$$K1 = (\text{основной капитал} / \text{активы, взвешенные с учетом риска}) \times 100 \quad (1)$$

$$K2 = (\text{совокупный капитал} / \text{активы, взвешенные с учетом риска}) \times 100 \quad (2)$$

Абсолютная величина совокупного риска активов (CP), которая характеризует основной

показатель качества активов определяется по формуле:

$$CP = \text{нестандартные активы} \times 0,2 + \text{сомнительные активы} \times 0,5 + \text{убыточные активы} \times 1,0; \\ \text{качество активов} = CP / \text{основной капитал} \quad (3)$$

Существуют и показатели отношения активов по степени рисков к совокупной величине активов, доли просроченных и сомнительных ссуд в общем объеме ссуд.

Доходность связана с определением эффективности деятельности финансовой организации.

Уровень прибыльности определяется с помощью коэффициента прибыльности:

$$K_{np} = (\text{совокупный капитал} / \text{активы, взвешенные с учетом риска}) \times 100 \quad (4)$$

Нормативный размер коэффициента относится по группам банка в зависимости от величины активов. Для окончательного анализа финансовой устойчивости проводится анализ структуры доходов и расходов банка. Осознание нахождения компании в определенной группе не дает возможности стратегического и оперативного управления деятельностью.

Качественные методы оценки рисков событий для ключевых рисков формально не

определены. Используются методы анкетирования, экспертной оценки и, по результатам первых двух этапов, мозговой штурм.

В рабочем порядке проводится и количественная оценка финансовых и рыночных рисков компании. Краткосрочная оценка рыночных рисков проводится с высокой частотой обновления информации и высокой степенью вовлеченности руководителей организации. При оценке финансовых и рыночных рисков

компании в долгосрочной перспективе проводится стресс-тестирование, что приводит к излишне консервативной с точки зрения менеджмента оценке рисков.

Методология выявления и количественной оценки рисков основывается на принципах и алгоритмах следующих методов: анализа диаграммы возможных последствий события (анализа «дерева событий») (Event Tree Analysis, ETA); кластерного анализа; теории вероятностей; статистического анализа данных; сценарного моделирования; экстраполяции; финансовой математики.

Выявление рисков производится в три этапа:

- выявление факторов рисков, рисков событий, последствий воздействия рисков;
- разработка и описание унифицированных сценариев развития рисков;
- формирование унифицированного реестра классифицированных рисков проекта.

В риск-менеджменте финансовую устойчивость характеризуют через риск-аппетит и толерантность к рискам, которая определяет уровень терпимости организации к рискам и возможным убыткам, а также зависит от стратегии компании.

Риск-аппетит характеризуется оценкой уровня присущего риска для отдельных бизнес-процессов для поддержания ликвидности и заимствований. Методологически определяются максимально допустимые отношения финансовой задолженности к EBITDA на текущий и среднесрочный (три года) периоды, а также минимальное отношение EBITDA к сумме выплат по процентам.

Присущий риск – это вероятность возникновения потерь при отсутствии действий со стороны руководства по изменению вероятности или степени влияния данного риска.

Остаточный риск – это вероятность возникновения потерь, появляющиеся после принятия руководством мер по реагированию на риск.

$$R = (\text{выручка} - \text{себестоимость} - \text{косвенные расходы} - \text{управленческие расходы} - \text{налог на прибыль}) / \text{выручка} = (\text{прибыль} (\text{убыток}) - \text{налог на прибыль}) / \text{выручка}$$

(5)

Поэтому в целях расчета уровня толерантности банка к рискам для окончательных выводов необходимо использовать следующие финансовые показатели: выручка от деятельности; прибыль (убыток) от деятельности.

Анализ чувствительности финансовых показателей организации к убыткам необходимо производить на основании формулы 5 и данных об уровнях рентабельности, характерных для компаний финансового сектора.

Таким образом, выбирается диапазон, где соответствие пороговых значений убытков выражают уровни рентабельности компаний:

- предельно возможный, если рентабельность соответствует допустимому уровню толерантности к рискам в рамках консервативной стратегии компании финансового сектора и определяет высокий уровень

Риск-аппетит позволяет перейти к оценке материальных потерь, которые можно охарактеризовать толерантностью к рискам.

Толерантность финансового учреждения к рискам – это объем материальных потерь, при котором компания продолжит эффективно функционировать, покрывая все необходимые текущие расходы.

Риски, превышающие уровень толерантности организации, являются высокими, угрожают финансовой устойчивости компании и подлежат снижению.

В случае консервативной стратегии компании, направленной на выработку запланированного объема продукции, обеспечение эффективных показателей деятельности, не требуется принимать на себя излишние риски ради достижения целей. В случае консервативной стратегии уровень толерантности компании к рискам должен быть минимальным и стратегия управления рисками должна быть направлена на снижение рисков до слабого уровня.

Соответственно, при определении уровня толерантности компании к рискам применяется консервативная стратегия.

Расчет уровня толерантности компании к рискам можно производить в следующем порядке: выделение финансовых показателей компании, подлежащих анализу; определение фиксированных процентных значений финансовых показателей, характеризующих верхнюю и нижнюю границы толерантности; анализ чувствительности финансовых показателей финансового учреждения к убыткам путем вычисления пороговых значений убытков, соответствующих границам толерантности; определение уровня толерантности в вычисленном диапазоне в зависимости от стратегии компании.

В соответствии с мировой практикой анализа устойчивости финансового состояния предприятия к убыткам расчет уровня толерантности производился на основании показателя рентабельности по прибыли от основной деятельности:

толерантности, что соответствует верхней границе диапазона толерантности;

- предельно допустимый, если рентабельность соответствует нижней границе возможного уровня толерантности в рамках консервативной стратегии, что соответствует нижней границе диапазона толерантности.

Расчет пороговых значений убытков для компании производится на основании анализа данных отчетов о прибылях и убытках в динамике за несколько лет и подлежит ежегодной актуализации.

Далее определяем рентабельность на достаточном уровне для существования компании, что и соответствует предельно допустимому уровню толерантности к рискам в рамках принятой компанией стратегии финансовой деятельности и, соответственно, высокому уровню толерантности.

Расчет пороговых размеров убытков производится по формуле:

$$R_i = (\text{прибыль (убыток)} - \text{пороговое значение ущерба} - \text{налог на прибыль}) / \text{выручка} \quad (6)$$

$$R_i = R_j, \quad R_2 \leftrightarrow \text{пороговое значение ущерба} = \text{прибыль (убыток)} - R_i \times \text{выручка} - \text{налог на прибыль.}$$

В соответствии с принятой стратегией управления рисками следует определять пороговые значения ущербов как минимальные значения среди вычисленных на основании динамики финансовых показателей сроком минимум 2-4 года.

Классификация рисков в соответствии с определенными границами уровня толерантности:

- убытки меньше порогового значения нижней границы толерантности соответствуют слабому уровню риска и находятся в пределах допустимой зоны;
- убытки, находящиеся в зоне толерантности, соответствуют умеренному уровню риска и в соответствии с консервативной стратегией управления рисками подлежат снижению до слабого уровня;

- убытки свыше порогового значения верхней границы толерантности соответствуют сильному уровню риска, угрожают финансовой устойчивости компании и являются наиболее приоритетными с точки зрения разработки и реализации мероприятий по снижению вероятностей и последствий их реализации.

По результатам выявления потенциальных рисков факторов и установления причинно-следственных взаимосвязей между событиями разрабатываются унифицированные сценарии развития рисков событий, отражающие возможные варианты развития риска от факторов-источников до итоговых рисков последствий.

Таблица 2 – Укрупненный реестр рисков без распределения по бизнес-процессам с мероприятиями по контролю и управлению

№ п/п	Категории рисков (по источнику возникновения)	Страхуемые (нестрахуемые) риски в зависимости от применяемых методов реагирования
1.1	Операционный риск; нормативно-правовые риски; риски конкуренции; экономические риски; страновой риск; регулятивный риск; стратегический риск	<b>Нестрахуемый</b> Мероприятия: - контроль СВК и ДВА - администраторы рисков; - ввести руководителям бизнес-единиц в КПЭ достижение уровня допустимого риска за отчетный период; - правлению заслушивать доклады администраторов рисков по рискам, изменению уровней рисков, результатам мероприятий по митигации рисков и согласовывать мероприятия по управлению данными рисками на дальнейший период
1.2	Технологический риск	<b>Страхуемый</b> Мероприятия: - разработка программ страхования с учетом бизнес-процесса и необходимости данного страхования
1.3	Политический (страновой) (в части реализации терактов) риск	<b>Частично страхуемый</b> Мероприятия: - разработка программ страхования с учетом бизнес-процесса и необходимости данного страхования
1.4	Финансовые риски	<b>Нестрахуемые</b> Мероприятия: - контроль СВК и ДВА - администраторы рисков; - ввести руководителям бизнес-единиц в КПЭ достижение уровня допустимого риска за отчетный период; - правлению заслушивать доклады администраторов рисков по рискам, изменению уровней рисков, результатам мероприятий по митигации рисков и согласовывать мероприятия по управлению данными рисками на дальнейший период; - установить требования о ежегодной актуализации уровня толерантности и подготовке вариантов уровня риск-аппетита компании. Ежегодно утверждать уровень риск-аппетита компании; - производить ежегодную актуализацию уровня толерантности и уровня риск-аппетита компании, присущего, остаточного и допустимого уровней рисков и методологию приоритизации рисков

Определяя комплексное состояние компании, можно говорить об относительном уровне финансового состояния организации, но не стоит пренебрегать методиками, разработанными как международными, так и отечественными регуляторами. Общая картинка складывается как мозаика из контрольных значений показателей всего комплекса исследования организаций финансового профиля.

Таким образом, существует ряд объективных факторов, тормозящих становление риск-менеджмента в коммерческих банках.

Недостаточная развитость финансового рынка. Отсутствие или крайне ограниченный объем многих производных инструментов лишает банки возможности хеджировать рыночный риск или отчуждать кредитные риски

Понижение странового рейтинга.

Недостаточная квалификация лиц, управляющих рисками. В нашей стране практически не осуществляется специализированная профессиональная подготовка риск-менеджеров.

Если сертифицирование финансовых аналитиков входит в общепринятую практику ведущих компаний, то аналогичных мероприятий для риск-менеджеров не проводится. Поэтому даже обладающие хорошим образованием управляющие рисками не всегда способны быстро реагировать на изменения, происходящие в практике и методологии риск-менеджмента.

Неразвитая внешняя информационная инфраструктура. В России крайне трудно проследить кредитную историю заемщика, структура собственности завязана на офшорные холдинговые компании, степень раскрытия информации менеджментом недостаточна. Поэтому большинство банков вынуждено полагаться на собственные материалы, методика сбора которых находится в процессе становления.

Малый размер и объем операций банков не позволяет им инвестировать в крупномасштабные проекты или просто приобретать высококлассные инструменты управления рисками.

## Литература

1. Гурнович Т.Г. Конкурентные стратегии субъектов банковского предпринимательства на розничном рынке банковских услуг // Экономика и предпринимательство. 2014. № 9. С. 503-506.
2. Куринских Д.С., Кулешова Л.В. Методы обеспечения возвратности банковских кредитов: проблемы и направления их совершенствования // Финансово-экономические проблемы развития региона и учетно-аналитические аспекты функционирования предпринимательских структур: сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь. 2013. С. 265-270.
3. Новиков С.Ю., Лапина Е.Н. Оценка кредитных рисков в банковской системе Российской Федерации // Финансово-экономические проблемы региональной экономики: сб. науч. тр. / СтГАУ. – Ставрополь, 2013. С. 170-178.
4. Саркисянц А. Базель – 2 и 3: адаптация за рубежом и в России // Бухгалтерия и банки. 2014. № 1.
5. Шамин Д. Анализ методики финансовой устойчивости банков на основании определения уровня толерантности к рискам // Бухгалтерия и банки. 2014. № 7.
6. Юшкова С.Д. Адаптация Базельских соглашений для целей внутренних стандартов деятельности банка // Аудитор. 2013. № 4.

## References

1. Gurnovich T.G. Competitive Strategies subjects banking business in the retail banking market // Economics and Entrepreneurship. 2014. № 9. S. 503-506.
2. Kura D.S., Kuleshov L.V. Methods of repayment of bank loans: Problems and directions of their improvement // Financial and economic development of the region and the problems of accounting and analytical aspects of the functioning of business organizations: Sat. scientific. tr. / SGAU. – Stavropol. 2013. S. 265-270.
3. Novikov S.Y., Lapin E.N. Assessment of credit risk in the banking system of the Russian Federation // Financial and economic problems of the regional economy: Sat. scientific. tr. / SGAU. – Stavropol, 2013. S. 170-178.
4. Sarkisyants A. Basel - 2 and 3: adaptation abroad and in Russia // Accounting and banks. 2014. № 1.
5. Shamin D. Analysis techniques of financial stability on the basis of transactions doyou make opredelekniya level of risk tolerance // Accounting and banks. 2014. № 7.
6. Yushkova S.D. Adaptation of the Basel Accord for internal standards of bank activity // audience. 2013. № 4.

УДК 638.145.42

**Трошков А. М. , Токарева Г. В.**

**Troshkov A. M., Tokareva G. V.**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЧЕЛАМИ – РАЗВЕДЧИКАМИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ**

### **RESEARCH ON THE POSSIBILITY OF SCOUT BEES CONTROL BASED ON INFORMATION TECHNOLOGIES AND PHYSICAL LAWS**

В статье представлено исследование возможности управления пчелами-разведчиками магнитным полем, основанных на законах Фарадея и Лоренца. Учитывая современное состояние микропроцессорной техники и информационных технологий техническое решение исследовательского проекта вполне допустимо, а схематическое устройство работоспособно. Исследование по модели управляемости пчелами и предварительный расчет показали о сокращении времени мониторинга участков местности и эффективности динамики медоносных продуктов.

**Ключевые слова:** биометрическая конфигурационная обработка, биологический организм, пчелы-санитары, пчелы-разведчики, клетка Фарадея, закон Лоренса, программная платформа.

The article presents the research on the possibility of scout bees control using magnetic field based on Faraday's and Lorentz's laws. Taking into account the modern condition of microprocessor engineering and information technologies the technical solution for the research project is quite justifiable and schematic-based device is efficient. Research on bees control model and preliminary calculation revealed reduction of time spent for land parcel monitoring and efficiency of honey products dynamics.

**Key words:** biometric configuration processing, living organism, nurse bees, scout bees, Faraday cage, Lorentz's law, software platform.

**Трошков Александр Михайлович** – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 24-04-88  
E-mail: a\_troshkov@mail.ru

Токарева Галина Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной экономики Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 35-64-40  
E-mail: tokarewagalia@yandex.ru

**Troshkov Alexander Mikhailovich** – Ph. D. in Technical Sciences, Docent of Department of Information Systems Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 24-04-88  
E-mail: a\_troshkov@mail.ru

**Tokareva Galina Viktorovna** – Ph.D. in Economics, Docent of the Department of economic theory and applied economics Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 35-64-40  
E-mail: tokarewagalia@yandex.ru

**Каждая пчела в облаке функционирования пчелосемьи четко выполняет только свои определенные обязанности. Пчелы-разведчики ищут новые источники пищи. Пчелы-солдаты, которых ученые обнаружили только в 2012 году, работают в качестве охранников всю свою жизнь. Также есть и пчелы-санитары, отвечающие за очищение улья от мертвых пчел. Но существуют и самые удивительные особи, которые могут менять свои рабочие места на протяжении своей жизни. При этом происходят химические изменения в их мозге. Строение пчелы сложный биологический организм, который в модели можно представить как системное специализированное устройство, рисунок 1.**



**Рисунок 1** – Строение пчелы – системное специализированное устройство

Медоносные пчелы способны распознавать биометрические параметры черты лица людей. Они видят все очертания лица: брови,

губы и уши. Это называется «биометрическая конфигурационная обработка», которая помогает специалистам информационных технологий улучшить технологию распознавания лица. Пчелы используют солнце в качестве компаса. Но когда облачно, то они ориентируются по поляризованному свету, используя специальные фоторецепторы, чтобы различить, где находится солнце в небе. Человечество научилось использовать подобную систему: в солнечные дни их навигация работала при помощи солнечных часов, но при пасмурной погоде «солнечные камни» (куски кальцита), которые действуют по принципу фотоаппарата Polaroid, помогали им не сбиться с курса. Пчелы имеют логистические маршруты передвижения, причем исследования показали от цветка к цветку они движутся по кратчайшему маршруту. Математики называют это «задача коммивояжера» и при решении таких логистических задач применяют компьютер и специализированное программное обеспечение. Такие механизмы принятия решений нейронными сетями мозга и коллективами общественных животных во многом сходны. В обоих случаях происходит нечто вроде «балансового анализа», исход которого зависит от равновесия сил между группами возбуждаемых объектов (нейронов или особей), получающих разную информацию из окружающей среды и голосующих за одно из нескольких возможных решений. Анализ научных результатов показывает, что ключевая особенность нейронных сетей, способных принимать решения, – на взаимное торможение – характерна и для пчелиного облака, выбирающего место для кормления и поселения. Пчелы-разведчицы не только танцуют, приглашая рой лететь в облюбованное ими место, но и при помощи специальных сигналов «убеждают» оппонентов (разведчиков, агитирующих за другое решение) прекратить свой «танец». Взаимное торможение (стоп-сигнал) повышает надежность системы принятия решений, помогая рою избежать ошибочных маршрутов. Стоп-сигнал состоит в том, что пчела тыкается головой в танцующую разведчицу и очень быстро (с частотой около 350 Гц) вибрирует крылышками в течение 150–200 мс, издавая характерное резкое жужжание, которое можно засекать с применением селекторного устройства. Разведчица, получившая стоп-сигнал, обычно не прекращает танец немедленно, но ожидаемая продолжительность танца снижается по мере роста числа полученных стоп-сигналов. При помощи математического моделирования рассчитано, что взаимное торможение радикально снижает вероятность того, что пчелы «зависнут» между двумя равноценными альтернативами и не сможет прийти ни к какому решению. Устойчивое равновесие сил между пчелами-разведчицами, в модели возникает, только в том случае, если пчелы в ходе информационного магнитного сигнала подают стоп-сигналы другим разведчицам. Взаимные информационные «раз-

ногласия» обеспечивают достижение баланса. Если альтернативы абсолютно равноценны, то решение в итоге принимается случайным образом. Сходство механизмов принятия решений пчелосемьей и нейронными сетями мозга очевидно в ходе исполнения алгоритма взаимного обмена сигнальными конструкциями. Система алгоритмизации мозга, сделанного из нейронов, и биологического организма – пчелосемья, объясняется тем, что в ходе эволюции обе системы были оптимизированы отбором для надежного и эффективного принятия оптимальных решений. Существенную роль в информационном общении играет механизм генерации пчелами электрических полей и это связано со свойствами покрова их тела заряжаться электрическим зарядом и нести его на себе. Этому способствуют многочисленные волоски, которыми густо покрыто тело пчелы. В условиях замкнутого пространства улья заряженные пчелы образуют электрическую оболочку, которая надежно экранирует защищенное ею пространство («клетка Фарадея»). Пчелы широко используют свой заряд при сборе пыльцы, выборе маршрутов полетов и для вентиляции улья, образовав цепочку, определяемую суммарным зарядом всех пчел. Пчелы-разведчицы почти всегда «танцуют» в глубине улья, где достаточно темно и их коллеги вряд ли могут разглядеть все движения, исходя из этого можно сделать вывод о передаче информации с помощью электрических полей /сигналов/. Принцип работы «клетки Фарадея» очень простой – при попадании замкнутой электропроводящей оболочки в электрическое поле свободные электроны оболочки начинают двигаться под воздействием этого поля. В результате противоположные стороны клетки приобретают заряды, поле которых компенсирует внешнее поле. «Клетка Фарадея» защищает только от электрического поля, а статическое магнитное поле будет проникать внутрь. Таким образом, этот эффект можно проектировать в устройствах управления пчелой с основной величиной  $E$  – электрического поля.



$$E_k = \frac{RT}{nF} \ln \frac{K_e}{K_i} \quad (1)$$

где  $F$  – число Фарадея.

Проектируя систему управления пчелой и используя эффект «Клетки Фарадея», с физической точки зрения можно в качестве дополнительной величины применить закон Лоренца. Сила Лоренца – сила, с которой электромагнитное поле согласно классической (неквантовой) электродинамике действует на точечную заряженную частицу. Иногда силой Лоренца называют силу  $F$ , действующую на движущийся со скоростью  $v$  заряд  $q$  лишь со стороны магнитного поля, нередко же полную силу – со стороны электромагнитного

поля вообще, иначе говоря, со стороны электрического  $E$  и магнитного  $B$  полей. В Международной системе единиц (СИ)  $F$  выражается как:

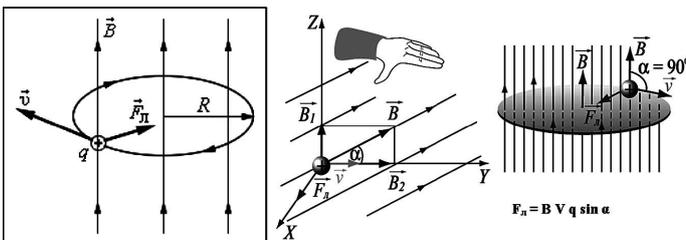
$$F = q (E + [v \times B]), \quad (2)$$

Если электрический заряд пчелы выразить через  $q$ , то вполне допустимо воздействие, а значит и управление зарядом. Если рассматривать заряд пчелы как частный случай, то для непрерывного распределения заряда, сила Лоренца принимает вид:

$$dF = dq (E + v \times B), \quad (3)$$

где  $dF$  – сила, действующая на маленький элемент  $dq$ .

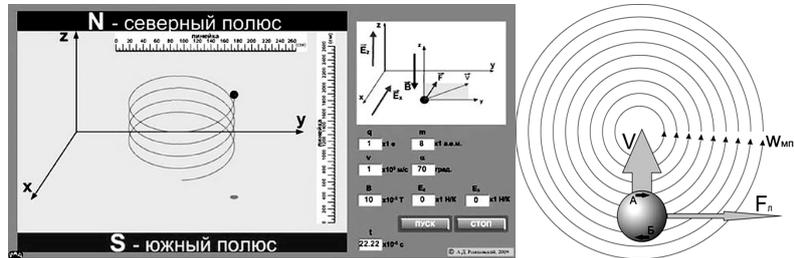
Принимая во внимание, что сила Лоренца перпендикулярна скорости и поэтому она не совершает работы, не изменяет модуль скорости заряда и его кинетической энергии, но направление движения изменяется, что необходимо применить как воздействие на заряд пчелы.



**Рисунок 2** – Действие силы Лоренца

Если левую руку пчеловод располагает так (рисунок 2), чтобы составляющая магнитной индукции  $B$ , перпендикулярная движению заряда (заряд пчелы), входила в ладонь, а четыре пальца были направлены по движению положительного заряда (против движения отрицательного), то отогнутый на 90 градусов большой палец покажет направление действующей на заряд силы Лоренца  $F$  л. Таким образом в проекте предлагается направлять ориентацию летка улья или мобильный леток на зара-

нее разведанные медоносные растения или опыляемые плодородные культуры. Расчет направления на медоносные участки предлагается производить с помощью программной платформы, рисунок 3.



**Рисунок 3** – Образец расчета параметров для принятия решения о движении в сторону медоносных и опылительных участков

Полная сила, которая действует на пчелу, складывается из электрической и магнитной сил:

$$F \rightarrow = qE \rightarrow + qc [v \rightarrow, B \rightarrow], \quad (4)$$

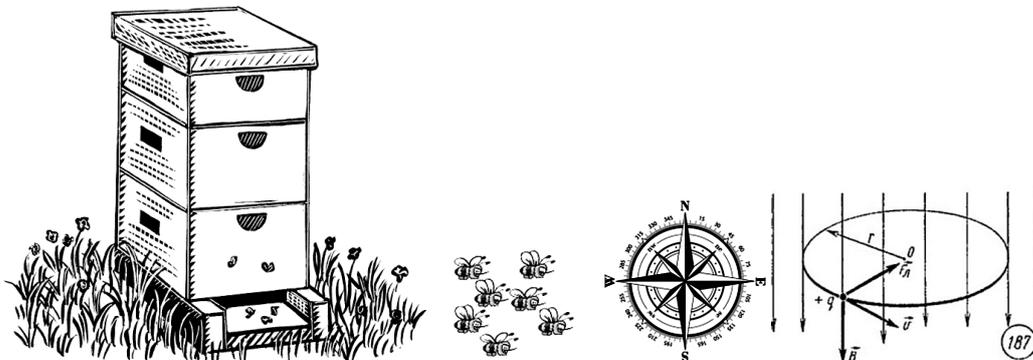
где  $B \rightarrow$  – вектор, указанного направления,  $q$  – заряд тела пчелы,  $E$  – вектор электрического поля.

Расчет электрического поля, который будет воздействовать на заряд пчелы, предлагается производить по формуле:

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}, \quad (5)$$

где  $r$  – расстояние до пчелы в магнитном поле,  $q$  – заряд тела пчелы,  $\epsilon_0$  – постоянная величина равная  $8,85 \cdot 10^{-12}$ .

Зная величину  $E$  – практически можно регулировать магнитный поток с помощью переменной катушки. Исследования и теоретические расчеты показывают, что воздействие на пчел-разведчиков предлагается проводить разово, лучше на рассвете, а коррекцию осуществлять по мере необходимости с компасом при смене медоносов кратковременно, рисунок 4.



**Рисунок 4** – Порядок определения направления движения пчелы

Предложенный расчет направления движения пчел осуществляется с автоматизированного рабочего места-пчеловода, и с при-

менением мобильных телефонов имеющих возможность устанавливать информационные приложения, по алгоритму программы.

## Литература

1. Seeley Thomas D., Visscher Kirk P., Schlegel Thomas, Hogan Patrick M., Franks Nigel R., Marshall James A. R. Stop signals provide cross inhibition in collective decision-making by honeybee swarms // Science. 2012. V. 335. P. 108–111.
2. Теоретическая модель определения направления полёта пчёлами для мониторинга медоносности с/х культур и управления процессом передачи информации в пчелосемью / А. М. Трошков, В. П. Герасимов, В. И. Сапожников, О. Н. Кусакина // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3 (15). С. 45-51.
3. Тепловизорная визуализационная диагностика функционирования особей пчелосемьи / А. М. Трошков, В. И. Сапожников, В. В. Дальвадянец, Д. С. Фитисов // Современные тенденции в сельском хозяйстве: сб. тр. II Междунар. науч. Интернет-конф. Казань: ИП Синяев Дмитрий Николаевич, 2013. С. 80-83.
4. Трошков А. М., Авилова М. К., Буланова Т. Н. Тепловизорная визуализационная диагностика функционирования особей пчелосемьи / Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона : сб. тр. науч. конф. Ставрополь, 2013. С. 148-150.
5. Трошков А. М., Богданова С. В. Повышение эффективности работы пчел регуляцией микроклимата улья // Научная жизнь. 2012. № 4. С. 6-10.
6. Трошков А. М., Богданова С. В., Ермакова А. Н. Информационные технологии в управлении функционированием биологического организма - пчелиная семья // Вестник АПК Ставрополя. 2014. № 3 (15). С. 40-44.

## References

1. Seeley Thomas D., Visscher Kirk P., Schlegel Thomas, Hogan Patrick M., Franks Nigel R., Marshall James A. R. Stop signals provide cross inhibition in collective decision-making by honeybee swarms // Science. 2012. V. 335. P. 108–111.
2. Theoretical model of flight direction finding by bees for monitoring nectar bearing capacity of agricultural crops and managing the process of information transfer to a bee colony/ A. M. Troshkov, V. P. Gerasimov, V. I. Sapozhnikov, O. N. Kusakina // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. № 3 (15). P. 45-51.
3. Infrared imaging diagnostics of bee colony members functioning / A. M. Troshkov, V. I. Sapozhnikov, V. V. Dalvadyants, D. S. Fitisov // Modern trends in agriculture: proceedings of the III international scientific online-conference. Kazan: Private entrepreneur Sinyaev Dmitrii Nikolaevich, 2013. P.80-83.
4. Troshkov A. M., Avilova M. K., Bulanova T. N. Rared imaging diagnostics of bee colony members functioning / Information systems and technologies as a factor of regional economy development : proceedings of Scientific conference. Stavropol, 2013. P.148-150.
5. Troshkov A. M., Bogdanova S. V. Increasing efficiency of bees operation by beehive microclimate regulation// Scientific life. 2012. №4. P.6-10.
6. Troshkov A. M., Bogdanova S. V., Ermakova A. N. Information technology in management of living organism functioning- bee colony // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2014. №3(15). P.40-44.

УДК 338.436.33:332.1

**Трясцин М. М., Оборин М. С.**

Tryastsin M. M., Oborin M. S.

## **РОЛЬ И МЕСТО АПК В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ)**

### **ROLE AND PLACE OF APC IN REGIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT (ON THE EXAMPLE OF PERM REGION)**

В настоящей статье представлен анализ деятельности в вопросах производства сельскохозяйственной продукции в личном подсобном хозяйстве и крупном товарном производстве. Показаны роль и ответственность в разрешении проблем продовольственной безопасности согласно Федерального закона «О розничных рынках». Предлагаются мероприятия по увеличению производства основных стратегически важных продуктов питания. Отражается кризисное положение животноводства Пермского края. Наблюдается тенденция сокращения поголовья крупного рогатого скота, что выражается в уменьшении производства продуктов животноводства. Основными отраслями в Пермском крае считается птицеводство, свиноводство и мясомолочное животноводство. Анализ статистических данных отражает уменьшение численности голов крупного рогатого скота во всех хозяйствах региона. Кризисное положение объясняется рядом причин – высокая степень изношенности материально-технической базы, отсутствие или слабое развитие племенного звена животных, отсутствие высококвалифицированного персонала и т. д. Состояние свиноводческого комплекса также претерпевает кризис, что выражается в расположении большей части поголовья свиней на свиномкомплексе «Пермский». Птицеводство еще несколько лет назад очень активно процветало в крае, и регион входил в число лидеров по производству птицепродуктов среди остальных регионов России. На сегодняшний день птицефабрики края не способны решать продовольственную проблему, поэтому большая часть рынка занята продукцией других регионов. В настоящее время необходимо восстановление сельского хозяйства в регионах России. Для организации этого процесса авторами предлагается следующее – обеспечить баланс капиталовложений для стимуляции развития отрасли, а также активно использовать передовые технологии в процессе животноводства.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, розничные рынки, продовольственная безопасность, продовольственная независимость.

This article presents an analysis of activities in matters of agricultural production in personal subsidiary plots and large commodity production. Showing role and responsibility in solving the problems of food security in accordance with the Federal Law "On the retail markets." The measures to increase the production of basic strategic food. It reflected livestock crisis of the Perm region. There is a tendency to reduce the number of cattle, which results in a decrease in the production of livestock products. The main sectors in the Perm region is considered to be poultry, pig and dairy cattle breeding. Analysis of statistical data reflects a decrease in the number of cattle on all farms in the region. The crisis situation is due to several reasons - the high degree of deterioration of the material and technical base, lack of or poor development of the tribal level of animals, lack of highly qualified personnel, and so on. D. Status pig farm is also undergoing a crisis, which is reflected in the location of the majority of the number of pigs on pig farm "Perm". Poultry few years ago, very active in the region flourished, and the region was one of the leaders in production of poultry products from the rest of regions of Russia. To date, poultry farms edges are not able to solve the food problem, so a large part of the market occupied by products from other regions. At the present time is necessary to restore agriculture in the regions of Russia. For the organization of this process the authors propose the following - to ensure a balance of investments to stimulate the development of the industry, as well as the active use of advanced technology in animal husbandry.

**Key words:** agricultural production, retail markets, food security, food sovereignty.

**Трясцин Михаил Михайлович –**

Пермская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д. Н. Прянишникова  
г. Пермь  
E-mail: recreachin@rambler.ru

**Оборин Матвей Сергеевич –**

кандидат географических наук, доцент кафедры экономического анализа и статистики Пермского института (филиала) РЭУ имени Г.В. Плеханова  
г. Пермь  
E-mail: recreachin@rambler.ru

**Tryastsin Mikhail Mikhailovich –**

Perm State Agricultural Academy Academician  
D. N. Pryanishnikova  
Perm  
E-mail: recreachin@rambler.ru

**Oborin Matvey Sergeevich –**

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Department of Statistics and Economic Analysis Perm Institute (Branch) REU named after G. V. Plekhanov  
Perm  
E-mail: recreachin@rambler.ru

**С**остояние мясомолочного животноводства Пермского края может характеризоваться как отрасль, находящаяся в глубоком кризисе. В динамике последних лет продолжается процесс сокращения поголовья крупного рогатого скота, в том числе ма-

точного поголовья, что в свою очередь сопровождается снижением производства молока и мяса. Дальнейшее наше исследование определяет необходимость рассмотрения основных отраслей агропромышленного комплекса Пермского края, к которым мы относим:

- мясомолочное животноводство;
- свиноводство;
- птицеводство.

**Текущая ситуация.** Так в 2006 году поголовье коров во всех категориях хозяйств составляло 138,7 тысяч голов, а в 2013 году этот показатель составил 107,6 тыс. голов. И если в 2006 году валовое производство молока было 508 тыс. тонн, то в 2013 году производство молока снизилось на 48 тыс. тонн. Еще хуже ситуация складывается в крае по производству мяса Крупного рогатого скота (КРС).

**Методы исследования.** Основным методом исследования является структурный и системный анализ развития рынка АПК, а также динамическое изучение статистической информации

**Анализ развития.** Развитие отрасли животноводства в Пермском крае ограничивается рядом существенных факторов: слаборазвитая племенная база; низкие темпы модернизации молочных комплексов, высокая себестоимость отрасли животноводства, отсутствие надлежащего кадрового потенциала [1,2,3]. В конечном итоге все это обусловлено неудовлетворительным финансовым состоянием сельскохозяйственных товаропроизводителей, недостаточным уровнем материально-технической базы и современных технологий производства сельскохозяйственной продукции. Мы, конечно, понимаем, что немаловажную роль в обеспечении населения Пермского края мясом и мясными продуктами помимо крупного рогатого скота занимает отрасль свиноводства и птицеводства. К сожалению, по этим отраслям в динамике последних пяти лет также наблюдается значительное снижение показателей. Общее поголовье свиней в хозяйствах всех категорий за отчетный период не превышает 200 тыс. голов, где 130 тыс. голов сосредоточено на свиномкомплексе «Пермский». Учитывая это в условиях обострения международной обстановки особенно продуктового рынка, возникает острая необходимость незамедлительной выработки адаптационных механизмов и совершенствование управления этой отрасли в целом.

Продукция отрасли птицеводства традиционно считалась основным элементом питания населения Пермского края, всего у нас насчитывалось более десяти птицефабрик, в целом отрасль ежегодно развивалась, имея позитивные показатели. Основными тенденциями в развитии здесь явилось внедрение новых ресурсосберегающих технологий и глубокой переработки мяса птицы, а также расширения ассортимента конечной продукции, что соответствовало современным международным стандартам. Совсем недавно Пермский край по объемам производства яйца и мяса птицы входил в первую десятку среди региональных производителей птицеводческой продукции Российской Федерации. В настоящее время на территории Пермского края осталось четыре птицефабрики, которые совершенно не реша-

ют вопросы продовольственной безопасности и независимости по обеспечению населения продуктами питания отрасли птицеводства.

Анализ показал, что значение агропромышленного комплекса Пермского края различных форм собственности для региональной экономики определяется экономическим потенциалом и уровнем производственно-технологического развития агропроизводства сельских территорий [4,5,6]. Эффективность интеграции сельского хозяйства края и его адаптивность к современным международным условиям, по нашему мнению, находятся в прямой зависимости от немедленного совершенствования действующей системы управления АПК, выстраивание на Федеральном и региональном уровнях эффективных механизмов и инструментов государственного регулирования и поддержки агропроизводства.

Анализ работы сельскохозяйственных организаций различных форм собственности показывает, что наиболее успешно, то есть эффективно работают крупные предприятия. Практика подтверждает, что крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели производят в Пермском крае 2-3 % валовой продукции от общего объема. Таким образом, для успешной работы сельского хозяйства необходимы крупные инвестиции, приобретение новой и современной техники и технологий, а также внедрение новых организационных форм хозяйствования, подбор и правильная расстановка квалифицированного кадрового потенциала. Все мы сегодня понимаем, что домашний труд представляет собой один из важнейших способов удовлетворения материально-бытовых потребностей, с его помощью создаются благоприятные условия для жизнедеятельности крестьянской семьи.

Продолжительность и структура домашнего труда, тенденции его изменения связаны и с тем, как относится население к домашнему труду, каковы его ориентации в той или иной области деятельности.

Анализ показывает, что в настоящее время резко сократились объемы производства в частном секторе сельскохозяйственной продукции, значит, сократилось время домашнего труда в частности у женщин и незначительно у мужчин. В сельской местности к личному подсобному хозяйству привыкли относиться как к дополнительному подсобному хозяйству, сфере, сопутствующей труду на сельскохозяйственном предприятии или в учреждениях социальной и инфраструктуры.

Однако в последнее время в выше изложенных вопросах мы наблюдаем существенные перемены. В связи с обострившейся обстановкой на международном уровне, особенно в продовольственной сфере, есть твердая уверенность о значительном подъеме объемов производства стратегически важных продуктов питания в частном секторе. И если в 2010 году хозяйства всех категорий Пермского края произво-

дили продукцию в действующих ценах на сумму 25986,6 млн. рублей, то по отчетам 2013 года этот показатель составляет 27563 млн. рублей.

Причем есть необходимость отметить, что в домохозяйствах Пермского края в расчете на одного среднегодового работника производится продукции на сумму 215 тыс. рублей, что значительно меньше, чем в сельскохозяйственных организациях, где этот показатель за отчетный год составил почти 400 тыс. рублей [7,8,9,10].

Тяжелый физический труд, примитивные технологии и почти полное отсутствие средств механизации, делает жизнь на селе очень тяжелой. Однако в настоящее время личное подворье стало основным источником выживания на селе. Миллионы сельских крестьян, не имея доступа к реальному капиталу, инвестировали в личное подворье свой труд. И рассуждать об экономической эффективности сельского подворья в условиях выживания, которые характерны для настоящего периода, вряд ли корректно.

Выращенную на личном подворье сельскохозяйственную продукцию крестьяне вынуждены порой превращать в деньги с помощью недобросовестных посредников по низким ценам. Причем принятый Федеральный закон от 3 июля 2009 года № 116-ФЗ «О внесении изменений в статью 15 Федерального закона «О различных рынках...» (о введении упрощенной формы предоставления торговых мест на рынках для сельхозтоваропроизводителей), мало что изменило: агропродовольственный рынок по-прежнему остается полностью монополизированным. И чтобы кто не говорил, самая сложная задача для селян сегодня – реализовать собственно выращенную и произведенную продукцию. Хотя закон «О розничных рынках...» предусматривает создание сельскохозяйственных кооперативных рынков, управляет которыми компания, зарегистрированная

в соответствии с законодательством Российской Федерации в форме сельскохозяйственного потребительского кооператива» (с.3, п.6). После принятия вышеизложенного закона прошло более пяти лет, но сельскохозяйственные потребительские рынки, по сути, так и не созданы.

**Выводы.** Обстановка сегодняшнего дня требует немедленного подъема сельского хозяйства, решая вопросы импортозамещения, вопросы продовольственной безопасности и независимости. Для успешного осуществления этого важного национального проекта по нашему мнению, необходимо соблюсти как минимум два условия. Первое, это сбалансировать комплексность по каждому из направлений капиталовложений, обеспечивающих развитие сельского хозяйства с учетом местных природно-экономических особенностей. Второе условие – эффективное использование ресурсов на основе строгого соблюдения передовых технологий и сознательного регулирования всех производственных процессов. Оба этих изложенных направления существенны при организации бизнеса крупных и средних сельскохозяйственных предприятия независимо от их организационно-правовой формы. Организация либо предприятие, как структура представлена здесь, как относительно стабильное соотношение направлений видов производственной деятельности, определяемое структурой бизнеса или структурой товарной продукции.

Однако по нашему мнению, это требует определенных пропорций между земельными угодьями, основным и оборотным капиталом и рабочей силой, как относительно устойчивое распределение их между производственными подразделениями, а организация производства представляет здесь один из главных элементов управления.

## Литература

1. Трясцин М. М. Стратегия развития АПК в системе устойчивого продовольственного самообеспечения региона : моногр. М., 2008.
2. Трясцин М. М. Управление устойчивым развитием регионального рынка продовольствия : моногр. Пермь, 2010.
3. Трясцин М. М., Югова Е. А. Экономические механизмы управления устойчивым развитием сельскохозяйственных организаций на основе кластеризации (на примере Пермского края) : моногр. Пермь, 2012.
4. Трясцин М. М., Светлакова Н.А. Стратегия развития регионального АПК в вопросах продовольственной независимости на основе кластеризации : моногр. Пермь, 2012. 109 с.
5. Трясцин М. М., Пустоев А. Л., Буторина Г. Ю. Развитие аграрных хозяйств и сель-

## References

1. Tryastsin M. M. The strategy of development of agribusiness in the sustainable food self-sufficiency in the region : monogr. M., 2008.
2. Tryastsin M. M. Managing sustainable development of regional food market : monogr. Perm, 2010.
3. Tryastsin M. M., Yugova E. A. Economic mechanisms of governance for sustainable development of agricultural organizations on the basis of clustering (for example, the Perm krai) : monogr. Perm, 2012.
4. Tryastsin M.M., Svetlakova N.A. The development strategy of regional agriculture in matters of food independence on the basis of clustering : monogr. Perm, 2012. 109с.
5. Tryastsin M. M., EmptyAbout A. L., Butorina G.Y. Development of farms and rural areas based on a diversification of business. Ekaterinburg : UTK-il, 2011. 152 с.
6. Trosheva M.V, Tryastsin M.M. The social mis-

- ских территорий на основе диверсификационного предпринимательства. Екатеринбург : Ира-УТК, 2011. 152 с.
6. Трошева М. В., Трясцин М. М. Социальная миссия потребительской кооперации (на примере Коми-Пермяцкого округа) / ГСХА. Пермь : Изд-во ИП Коробченко С. И. 2013.
  7. Трошева М. В., Трясцин М. М. Проблемы и основные функции развития сельскохозяйственной кооперации в Пермском крае // Экономика и предпринимательство. 2013. №1, Ч. 4.
  8. Трошева М. В., Трясцин М. М. Эффективность деятельности и механизм развития сельскохозяйственной кооперации в Пермском крае // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12, Ч. 4.
  9. Трошева М. В., Лунегова А. А. Экономико-институциональная структура взаимодействия сельскохозяйственной кооперации и личных подсобных хозяйств в условиях конкуренции Пермского края // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12, Ч. 4.
  10. Социально-экономическое развития мясо-продуктового комплекса региона / Трясцин М. М., Айдарбекова А. Т., Дрокин В. В., Пустоев А. Л., Чистяков Ю. В. Екатеринбург : Ира-УТК, 2011. 176 с.
- sion of consumer cooperatives (for example, the Permian Komi District) / VPO Perm State Agricultural Academy. Perm: Publishing house IP Korobchenko S. I., 2013.
7. Trosheva M.V., Tryastsin M.M. Problems and the basic functions of agricultural cooperatives in the Perm region // Economics and Entrepreneurship. 2013. №1. P. 4.
  8. Trosheva M.V., Tryastsin M.M. Efficiency and mechanism of development of agricultural cooperatives in the Perm region // Economy and Entrepreneurship. 2013 №12. P 4.
  9. Trosheva M. V., Lunegova A. A. Economic and institutional structure of the interaction of agricultural cooperatives and private farms in the competitive environment of the Perm region // Economics and Business. 2013. №12. P. 4.
  10. Socio-economic development of the meat product complex in the region / Tryastsin M. M., Aydarbekova A. T., Drokin V. V., Empty-About A. L., Chistyakov Y. V. Ekaterinburg : UTK-il, 2011. 176 p.

УДК 378.147:111

**Груднева Е. А., Голованова Н. И.**

Grudeva E. A., Golovanova N. I.

## АНГЛИЙСКИЙ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

### ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES FOR TECHNOLOGICAL SPECIALTIES

В статье рассматривается вопрос преподавания профессионально-ориентированного английского языка для студентов технологических специальностей. Описываются функции и роль преподавателя в процессе преподавания профессионально-ориентированного английского языка, также описывается значимость изучения иностранного языка для формирования профессиональных компетенций.

**Ключевые слова:** Профессионально-ориентированный иностранный язык, иноязычное образование, технологические специальности ВУЗа, процесс преподавания.

This article outlines the problem of teaching English for specific purposes in technological specialties. The functions and the role of teacher in technical classes are also discussed.

**Key words:** English for specific purposes, foreign language training, technological specialties of university, foreign language education, teaching process.

**Груднева Елена Александровна** – кандидат филологических наук, преподаватель кафедры иностранных языков Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 34-81  
E-mail: elena-grudeva@yandex.ru

**Grudeva Elena Alexandrovna** – Ph.D., Foreign Languages Department, Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 34-81  
E-mail: elena-grudeva@yandex.ru

**Голованова Наталья Игоревна** – преподаватель кафедры иностранных языков Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь  
Тел.: (8652) 34-81  
E-mail: natali0403\_87@mail.ru

**Golovanova Natalia Igorevna** – Foreign Languages Department, Stavropol State Agrarian University Stavropol  
Tel.: 8(8652) 34-81  
E-mail: natali0403\_87@mail.ru

**In recent years in the theory and practice of modern English for specific purposes education is highly imposed the problem of professional foreign language competence formation.**

Many English teachers around the world are called on to teach English in job-related or career-related setting. Where English students are adults with a common professional interest in learning English, and this approach is often the most motivating and effective. The common factor in all English for specific purposes programs is that they are designed for students who have a common professional or job-related reason for learning English, a common context in which to use English, content knowledge of their subject area, and well-developed learning strategies. This means that the students bring to the class a reason for learning and a context for use of English, knowledge of the vocational or professional field, and well-developed adult learning strategies [1, 17].

Now teaching includes the crucial cognitive and affective dimensions which accompany and indeed shape the behaviors and actions which teachers do in classrooms. Teachers have to adopt a view which takes into account not only what teachers do, but also what they think about. This means looking at

teaching from a different perspective. However, in the late seventies, when teacher-thinking research began to probe the actual planning processes which teachers use, some interesting findings arose. The finding are that teachers do not naturally think about planning in the organized formulae they are taught to use when in training. Further, if they do plan lessons according to this formats, they often do not teach them according to plan. Teachers are much more likely to visualize lessons as clusters or sequences of activity. They will blend content with activity, and they will often focus on their particular students. In other words, teachers tend to plan was of doing things for a given group of students rather than to plan for a particular objective. Teaching is not simply thinking and doing, it involves context – who you are teaching and why in profound ways. This may be why, when you ask experienced teachers about aspects of their work, they will often preface their responses with «It depends...» The following vignette illustrates this contingent sense of 'it depends' knowledge.

If you stick to the view of teaching as behavior, we may be tempted to see such 'it depends' responses as reflection of the imprecise nature of what teachers know...difficult to measure, let one assess. If we see teaching as thought linked to the

behavior, we may see such 'it depends' statements as evidence of the individual and subjective nature of what teachers are thinking about. This can make measure such knowledge according to some general standard, as groups which are creating professional standards for teachers attempt to do, very difficult and messy.

But if teaching is seen as knowing what to do, the classroom context and the people in it become central and crucial. They are not just settings for implementation; they provide frameworks for knowing. In this third view, the 'it depends' statements which teachers often make are evidence of the highly complex, interpretative knowledge which they must have in order to do their work.

Having established the nature and the role of needs analysis in the overall course development process, we now review the different approaches needs analyses have embraced since the coming of age of English for specific purposes (ESP). Needs analysis in ESP has a long history and is constantly evolving and redefining itself. Before the 1970s, needs analyses were based on teacher intuitions and sometimes-informal analyses of students' needs, as noted by West in his landmark state of the art article. It was in the 1970s that needs analysis first entered the literature on ESP as a formal concept and during this decade was largely defined in terms of the target situation analysis (TSA), what learners are required to do with the foreign or second language in the target situation. Moreover, as West points out, needs analyses have a basis, either explicitly or implicitly, in theory, and also in principle, «The type of information sought during a needs analysis is usually closely related to the approach to teaching and learning and to syllabus design followed by the analysts». The concept of needs analysis, hand – in – hand with an underlying theory, was first established by the Council of Europe with their model for describing the language proficiency of adults whose jobs entailed working in different countries in, what was then, the European Economic Community.

According to Dudley Evan's integrated nature of ESP emphasize that approaches of teaching EFL and professional disciplines may be integrated. He supposes the need of interaction with other disciplines through teaching EFL and consciousness the essence of ESP by teachers is necessary. Hence, we can consider the usage of integrated approaches [5, 47].

As experiences show, English for specific purposes curriculum should be based on clearly defined priority issues, specific purposed materials, and materials helping to develop critical thinking. There are many books in the TESL/TEFL literature that deal with issues and critical thinking, and these books cover the four skills (writing, reading, speaking, and listening) at all levels of proficiency. The curriculum designers should examine these books and select those that deal with themes and problems related to their community life. This is the moment when their expertise comes into play. For correct selecting, the content of conducting lectures

the teacher must be well educated in given profession sphere. Teacher designs syllabus in collaboration with subject teacher.

Predictions are never easy, but one certainty is that ESP's concern with mapping the discourses and communicative challenges of the modern workplace and classroom will continue. This distinctive approach to language teaching, based on identification of the specific language features, discourse practices and communicative skills of target groups, and committed to developing teaching practices that recognize the particular subject-matter needs and expertise of learners, remain its core strength. ESP is, in essence, research-based language education and the applied nature of the field has been its strength, tempering a possible overindulgence in theory with a practical utility. It is possible, however, to anticipate some potential developments in the coming years [5, 325].

First, it is likely that the expansion of studies into new specialist professional fields and written genres will continue. There are numerous genres that we know little about and others that are emergent and described only superficially. Many student genres, such as counselling case notes, reflexive journals and clinical reports, remain to be described while analyses of more occluded research genres, such as referees reports and responses to editors' decisions, would greatly assist novice writers in the publication process. We also know little about the ways that genres form of «constellations» neither with neighboring genres nor about the «genre sets» that a particular individual or group engages in, or how spoken and written texts cluster together in a given social activity. In addition, and as we have mentioned earlier, the mix of academic subjects now offered to students impact on the genres they have to participate in, compounding the challenges of writing in the disciplines with novel literacy practices that have barely been described.

Moreover, literacy demands are made ever more complex by the increase in the use of electronic written texts, the growth of workplace generification, and the proliferation of written genres into ever more areas of our professional lives. Control of these genres can pose considerable communicative challenges to all professionals, but for ESP teachers they demand a pedagogical response as well. Second, it is also clear that much remains to be learnt and considerable research undertaken before we are able to identify more precisely the notion of «community» and how it relates to the professions and the discourse conventions that they routinely employ in written texts.

Nor is it yet understood how our memberships of different groups influence our participation in workplace discourses. For now, the term profession might be seen as a shorthand form for the various identities, roles, positions, relationships, reputations, reward systems, and other dimensions of social practices constructed and expressed through language use. Community, profession, and discipline, together with the practices that define expertise in them, are concepts which need

to be further refined through the analyses of texts and contexts.

Third, ESP conceptions of literacy and writing instruction need to come to terms with the challenges posed by critical perspectives of literacy and teaching. Long – standing debates in the field have failed to resolve the issue of pragmatism versus criticality. This cuts to the heart of the ethics of ESP and the charge that in helping learners to develop their professional communicative competence, teachers reinforce conformity to an unexamined institutional and social order. The question, essentially, is whether ESP is a pragmatic exercise, working to help students to fit unquestioningly into subordinate roles in their professions, disciplines and courses, or whether it has a responsibility to help students understand the power relations of those contexts. This question is of central relevance to ESP writing teachers and it is becoming increasingly clear that the reciprocal relationship between theory and practice is a central concern for students, instructors, and the institutional contexts in which they meet.

A fourth broad area is that of understanding the increasing role of multimodal and electronic texts in professional contexts. Scientific and technical texts have always been multimodal, but reports, brochures, publicity materials and research papers are now far more heavily influenced by graphic design than ever before and the growing chal-

lenge to the page by the screen as the dominant medium of communication means that images are ever more important in meaning making.

Fifth, ESP writing instruction needs to pay greater attention to the contexts of professional writing and the ways in which writers collaborate to produce corporate documents of various kinds. While academic assignments are generally written individually, the university is a temporary and idiosyncratic environment which does not reflect the realities of corporate and scientific text construction. In those contexts, activities are less focused on the individual than on the transactions and collaborations of working in teams and groups, and for second language speakers, often with less engagement with native English speaker interlocutors and texts. One major difference between instruction for academic and workplace contexts is that there is less consensus on the skills, language and communicative behaviors required in academic environments. It is also possible that text expectations may not only be linked to the values and conventions of particular discourse communities but to either national or corporate contexts, so that communication strategies, status relationships and cultural differences are likely to impact far more on successful interaction. These are among the key issues that are emerging as important challenges which ESP writing teachers and researchers will need to confront.

### Литература

1. Dudley-Evans T. *Developments in English for Specific Purposes. A Multi- Disciplinary Approach.* Cambridge : University Press, 2011.
2. Freeman D. Teacher training, development, and decision-making: A model of teaching related strategies for language teacher education // *TESOL Quarterly.* P. 45.
3. Голованова Н. И. Формирование коммуникативной компетенции студентов агроинженерного вуза на занятиях иностранного языка // *Современное общество, образование и наука : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2014, Ч. 5. С. 41–44.*
4. Грудева Е. А. Динамика концептуальных признаков имени концепта осень в текстах русской художественной литературы XIX и XX веков // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.* 2012. № 75. С. 1073–1084.
5. Грудева Е. А. Перцептивные образы концепта осень/autumn в сознании представителей русской и английской лингвокультур // *Современные тенденции в образовании и науке : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2013: Ч. I. С. 44–45.*

### References

1. Dudley-Evans T. *Developments in English for Specific Purposes. A Multi- Disciplinary Approach.* Cambridge : University Press, 2011.
2. Freeman D. Teacher training, development, and decision-making: A model of teaching related strategies for language teacher education // *TESOL Quarterly.* P. 45.
3. Freeman D. Teacher training, development, and decision-making: A model of teaching related strategies for language teacher education. *TESOL Quarterly,* p. 45.
4. Grudeva E. A. Dynamics in cognitive signs of the concept of autumn in the Russian literature of the XIX and XX centuries // *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University.* 2012. № 75. P. 1073–1084.
5. Grudeva E. A. Perceptive images of the concept autumn in consciousness of Russian and English lingua cultures representatives. *Tambov, 2013. P. 44–45.*
6. Grudeva E., Chvalun R., Chepurnaya A. Socio-cultural paradigm in foreign language teaching. *Stavropol, 2015. P. 33–35.*
7. Chvalun R. «Theater» as a whole art in metapoetic text of G. Apollinaire // *Actual problems of human and natural sciences.* 2014. № 11–1. P. 219–222.

6. Грудева Е. А., Чвалун Р. В., Чепурная А. И. Социо-культурная парадигма в изучении иностранного языка // Современное образование: теория и практика : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф Тамбов, 2015. С. 33–35.
7. Чвалун Р. В. «Театр» как всеобъемлющее искусство в метапоэтическом тексте Г. Аполлинера // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 11–1. С. 219–222.
8. Paltridge B., Starfield S. The Handbook of English for Specific Purposes // A John Wiley & Sons. Ltd Publication, 2013. P. 570

УДК 631.158: 658.3

**Жданов В. Г., Логачева Е. А.**

Zhdanov V. G., Logacheva E. A.

## **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЙ**

### **SOLUTION OF THE OPTIMIZATION PROBLEMS OF THE AUTOMATED MANAGEMENT OF THE ACTIVITY OF THE ENERGY SERVICES OF THE ENTERPRISES**

Разработка и решение задач оптимизации для создания автоматизированного рабочего места (АРМ) руководителя электротехнической службы сельскохозяйственного предприятия традиционно осуществлялись специалистами по разработке программ, практически без участия практиков пользователей. При этом под словом «пользователи» подразумевались инженерно-технические работники энергослужбы предприятия. Инженерно-технические работники энергослужбы поставляют разработчикам производственную информацию, необходимую для решения задач, согласовывают предлагаемые разработчиком модели (как правило, типовые), принимают разработанные задачи в опытную и промышленную эксплуатацию. Внедрением в производство разработанной экономико-математической модели специалисты электротехнической службы занимаются самостоятельно. Такая схема организации работ не способствует раскрытию всех тонкостей, особенностей, потенциальных возможностей предложенной математической модели, часто вызывает недоверие к разрабатываемым задачам. Вследствие этого экономический эффект от их внедрения сравнительно незначителен. В связи с этим на первый план была выдвинута проблема внедрения экономико-математических методов в практику. При этом придерживались точки зрения, что «внедрение – это та часть, которая связывает воедино весь процесс экономико-математического моделирования» и что начинать внедрение следует с самого начала разработки. Перспективным можно считать, так называемый, эволюционный подход к организации схемы решения задач оптимизации. Организация эволюционного подхода представлена структурной схемой. В предложенном алгоритме только три этапа связаны с технической стороной решения задачи, остальным отводится роль обеспечения «вживания» задачи в конкретную организацию.

**Ключевые слова:** оптимизационные задачи, электротехническая служба, экономико-математические модели, техническое обслуживание, ремонт, экономический эффект.

Formulation and solution of optimization problems for creation of the automated workplace (AWP) of the Manager electrical services agricultural enterprises have traditionally been carried out by specialists in software development, with little input from practitioners users. In this case, the word «users» means engineering and technical personnel of power service company. Engineering and technical personnel of power service supply to production developers the information needed to solve problems, coordinate the proposed developer of the model (usually the model), take designed tasks in the experimental and industrial operation. Introduction of the developed economic-mathematical model of the specialist electrical services themselves. Such a scenario is not conducive to the disclosure of all details, features and potential of the proposed mathematical model, often causes mistrust to your development tasks. Consequently, the economic effect of their implementation is relatively insignificant. In this regard, the first plan was put forward the problem of introduction of economic-mathematical methods in practice. It was hypothesized that «the introduction is the part that ties together the entire process of economic-mathematical modeling» and that the application should in the first place. Perspective can be considered, so-called, of the evolution approach to the organization of a scheme for solving optimization problems. Organization evolutionary approach presents a structural scheme. In the proposed algorithm, only three stages are connected with the technical side of solving the problem, the other plays the role of providing the «feel» of a task in a specific organization.

**Key words:** optimization problems, electrical service, economic-mathematical models, maintenance, repair, economic effect.

**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

**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

**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

**Logacheva Elena Anatolyevna** – 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

**Т**радиционный подход, определяющий разработку и решение задач оптимизации при их реализации в составе АРМ руководителя электротехнической службы сельскохозяйственного предприятия, заключается в том, что ранее разработчики задач разрабатывали их самостоятельно, практически без участия пользователя [1,2]. При этом предполагалось, что пользователи – инженерно-технические работники электротехнической службы предприятия обеспечивают разработчиков необходимой информацией для решения задач, согласовывают предлагаемые разработчиком модели (как правило, типовые), принимают задачи в опытную и промышленную эксплуатацию, после чего занимаются внедрением полученного результата самостоятельно. Такая схема организации работ приводит к тому, что пользователи, не испытывают доверия к таким задачам или не знают всех возможностей и особенностей их использования [1,2,3]. Поэтому экономический эффект от их внедрения сравнительно незначителен. В связи с этим на первый план была выдвинута проблема внедрения экономико-математических методов в практику [4,5]. При этом придерживались точки зрения, что «внедрение – это та часть, которая связывает воедино весь процесс экономико-математического моделирования» и что начинать внедрение следует с самого начала разработки. Перспективным посчитали, так называемый, эволюционный подход к организации схемы решения задач оптимизации [6].

Схема организации эволюционного подхода в нашем представлении имеет вид, представленный на рисунке 1. В данной схеме лишь три этапа (3, 4, 6) связаны с технической стороной решения задачи, остальным отводится роль обеспечения «вживания» задачи в конкретную организацию.

1. Выбор моделируемой области и постановка задачи в значительной степени определяют эффективность всей работы. Неудачно выбранная задача ведет к затратам времени и средств, не давая никакой пользы в результате решения. Рассмотрим пример эффективности постановки задачи.

Нередко сельскохозяйственные предприятия пользуются услугами нескольких подрядных организаций, которые могут выполнять разные или даже одинаковые виды работ. Из этой ситуации вытекает проблема рационального использования возможностей собственной электротехнической службы и специализированных ремонтных предприятий. Поскольку решать ее необходимо ежегодно, поставим операцию «Техническое обслуживание и ремонт» как задачу математического программирования [1,2,3].

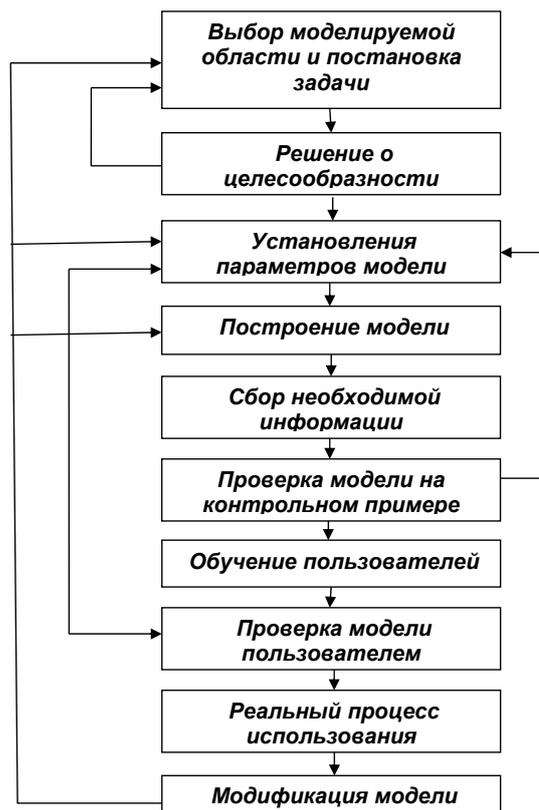


Рисунок 1 – Структурная схема решения задач оптимизации, реализуемых в АРМ

Прежде всего, при постановке задачи зададимся вопросом, а существуют ли альтернативы для реализации цели этой операции – безусловного выполнения графика технических обслуживаний и ремонтов (ТОР) электрооборудования. Многие из них очевидны: возможность выполнения ремонта силами только собственной электротехнической службы; возможность выполнения графика ТОР силами только подрядных специализированных организаций; возможность выполнения графика ТОР, как собственными силами, так и с помощью внешних организаций (одной или нескольких).

Достижение цели операции при таком большом числе альтернатив ограничено рядом обстоятельств: невозможностью выполнения сложной части ремонтных работ собственным электротехническим персоналом; возможностью выполнения специализированными предприятиями только определенных видов электрооборудования; ограниченным правом использования услуг той или иной специализированной электроремонтной организации (ремонтная квота); ограниченной численностью персонала собственной электроремонтной службы и т. д.

Поскольку выполнение графика ТОР оборудования финансируется из хозяйственного бюджета, то примем в качестве критерия выполнения операции «Техническое обслуживание и ремонт» эту статью расходов и будем ее минимизировать [1,2].

Рассмотрим требования к информации, необходимой при постановке задачи, и возможности ее получения. Значительная часть информации может быть получена из графика TOP электрооборудования, составляемого электро-технической службой сельскохозяйственного предприятия накануне нового хозяйственного года. Из этого графика можно установить перечень оборудования, которое в предстоящем году должно пройти определенный вид технических обслуживаний и ремонтов, трудоемкость технических обслуживаний и ремонтов по отдельным объектам, по видам оборудования и суммарно по предприятию. Исходя из контингента и квалификации ремонтного персонала, расхода ресурсов, а также цеховых накладных расходов, можно получить стоимость единицы ремонтных работ. От внешних специализированных организаций потребуются сведения о стоимости их ремонтных услуг по видам работ и общей трудоемкости, которую они могут принять от предприятия. Вся отмеченная выше информация носит детерминированный характер, поскольку она по своему существу лишена неопределенности. Оборудование известно, трудоемкость исчисляется по нормативам, планы внешних организаций сформированы [1,2,6,7].

Примем следующее допущение. Положим, что цены единицы ремонта, производимого собственной электротехнической службой и внешними организациями, не зависят от объема ремонтных работ (цены линейны) и качество ремонта одинаково высокое.

Сформулируем теперь задачу словесно. Зная общую трудоемкость ремонта, его распределение по видам оборудования, набор электроремонтных организаций и их ремонтные квоты для рассматриваемого предприятия, синтезировать оптимальный план реализации графика TOP электрооборудования, учитывающий возможность по труду исполнителей ремонтных работ и обеспечивающий минимум затрат на техническое обслуживание и ремонт.

2. Решение о целесообразности построения модели при создании АРМ определяется рядом факторов: наличием вариантов управленческих решений, позволяющих использовать задачи оптимизации; наличием налаженной системы информации традиционных форм планирования и управления; устоявшейся технологии и организации производства; предлагаемыми способами планирования, находящими поддержку руководства организации; наличием специалистов, принимающих активное участие во внедрении результатов решения; при этом затраты на создание системы оптимизационных расчетов и ожидаемый экономический эффект являются удовлетворительными.

3. Установление параметров модели – определение объема и содержания информации для модели, частота использования модели, форма представления выходной информации, достоверность и своевременность получения входной информации. Следует отметить, что

процесс разработки характеризуется наличием обратных связей, поэтому данные этого этапа корректируются в процессе выполнения последующих этапов.

Поскольку необходимо найти оптимальный план распределения работ по техническим обслуживаниям и ремонтам электрооборудования, то в качестве управляемых переменных можно принять вектор  $X$ , компонентами которого  $x_{ij}$  будут трудоемкости технического обслуживания (ремонта)  $i$ -го вида оборудования в  $j$ -м ремонтном предприятии (под предприятием здесь понимается и собственная электротехническая служба, и внешние специализированные организации). Зададимся размерностью вектора  $X$ . Поскольку для каждого вида оборудования техническое обслуживание (ремонт) может быть произведено любым предприятием или даже всеми предприятиями по частям, то вектор переменных будет  $i \times j$  мерным столбцом. К примеру, если  $i = 10$ , а  $j = 3$ , то вектор управляемых переменных будет содержать, по меньшей мере, 30 компонент. Все они неотрицательны по своей природе и, что очень важно, непрерывны.

Но рассмотренные управляемые переменные не являются единственно возможными. Можно принять в качестве управляемых переменных не трудоемкости ремонта, а сам факт назначения  $i$ -го вида оборудования на техническое обслуживание (ремонт)  $j$ -м предприятием –  $y_{ij}$ . Припишем этим переменным значения, равные 1, если для  $i$ -го вида оборудования техническое обслуживание (ремонт) выполняется  $j$ -м предприятием, и 0 – в противном случае. В силу этого переменные и здесь неотрицательны. Число переменных в векторе управления будет по-прежнему  $i \times j$ , но теперь они дискретны, а значит, и структура модели должна гарантировать возможность получения оптимального решения в целых числах. В частности, в левой части ограничения-равенства для каждого вида оборудования должны суммироваться назначения во все потенциально возможные ремонтные предприятия, а в правой части должна быть единица, которая в данном случае интерпретируется как выполнение всей работы, взятой в некоторой системе относительных единиц.

Выбирая дискретные управляемые переменные, равные 1 или 0, по существу предполагаем, что для каждого вида оборудования можно проводить техническое обслуживание (ремонт) только силами одного предприятия. Этим самым сужается область допустимых решений, а значит, в общем случае получится решение хуже, чем при непрерывных переменных. Правда, в частных случаях решения в дискретных и непрерывных переменных будут давать одинаковые результаты.

4. Построение модели является творческим этапом. Модель должна отражать особенности конкретного моделируемого объекта. В то же время она должна быть достаточно про-

стои и доступной для восприятия пользователя – специалиста электротехнической службы предприятия. Часто создание простых моделей является первым шагом на пути разработки сложной системы моделирования. Поэтому считаем целесообразным на данном этапе, при работе над сложной моделью предоставлять пользователю промежуточные варианты с тем, чтобы получить от него указания по совершенствованию модели. Это обеспечивает определенную заинтересованность пользователя.

При выборе типа модели учитывается наличие программного обеспечения, и в частности, пакета прикладных программ (ППП).

Учитывая выше сказанное, запишем модель в символической форме. Примем следующие обозначения:

$x_{ij}$  – трудоемкость технических обслуживаний (ремонтов)  $i$ -го вида оборудования, проводимом  $j$ -м ремонтным предприятием;

$c_{ij}$  – стоимость единицы работ по техническому обслуживанию (ремонтов)  $i$ -го вида оборудования, проводимом  $j$ -м ремонтным предприятием;

$a_i$  – суммарная трудоемкость технических обслуживаний (ремонтов)  $i$ -го вида оборудования;

$b_j$  – суммарная трудоемкость технических обслуживаний (ремонта), которая может быть реализована  $j$ -м ремонтным предприятием;

$Z$  – затраты на реализацию графика технических обслуживаний и ремонта.

Исходя из словесной формулировки задачи, запишем модель следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} Z(x_{ij}) \rightarrow \min; \\ \sum_j x_{ij} = a_i; \\ \sum_i x_{ij} \leq b_j; \\ x_{ij} \geq 0. \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Смысл всех ограничений типа  $\sum_j x_{ij} = a_i$  состоит в том, что график ТОР будет непременно выполнен. Количество этих ограничений в модели равно числу видов оборудования.

Смысл всех ограничений типа  $\sum_i x_{ij} \leq b_j$  состоит в том, что загрузка участвующих в проведении технических обслуживаний (ремонте) оборудования предприятий будет произведена в соответствии с их возможностями. Таких ограничений будет не более числа предприятий. Знаки неравенства будут определяться возможностями загрузки предприятий. Если эти возможности формулируются так: предприятие должно выполнить технические обслуживания (ремонт) такого-то объема, то ограничение перейдет в равенство; если – предприятие не может принять работ менее определенного объема, то в ограничении появится знак « $\geq$ » и если, наконец, предприятие готово выполнить работ

не более фиксированного уровня, то ограничение должно записываться со знаком « $\leq$ ».

Чтобы представить модель (1) в функциональной форме, необходимо раскрыть только содержание целевой функции  $Z$ , отражающей затраты по реализации графика ТОР при различных размещениях по предприятиям ремонтных работ.

Тогда окончательно:

$$\left. \begin{aligned} Z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min; \\ \sum_j x_{ij} = a_i; \\ \sum_i x_{ij} \leq b_j; \\ x_{ij} \geq 0 \quad | \quad i = 1, 2, \dots; \quad j = 1, 2, \dots \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Вектор  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^t$ , компоненты  $x_j$  которого удовлетворяют ограничениям в (2), называется вектором управления.

Запишем функциональную модель этой же операции при дискретных управляемых переменных, отражающих сам факт назначения  $i$ -го вида оборудования для технического обслуживания (ремонта)  $j$ -м предприятием, другие обозначения в приводимой ниже модели сохранены прежними:

$$\left. \begin{aligned} Z = \sum_i \sum_j a_i c_{ij} y_{ij} \rightarrow \min; \\ \sum_j y_{ij} = 1; \\ \sum_i a_i y_{ij} \leq b_j; \\ y_{ij} \geq 0 \quad | \quad i = 1, 2, \dots \quad j = 1, 2, \dots \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Экономический смысл целевой функции и ограничений моделей (1) – (3) полностью идентичен. На этом постановку операции «Техническое обслуживание и ремонт» как задачи математического программирования считаем законченной.

Для составления программы решения задачи линейного программирования (LP) с помощью метода обратной матрицы (модифицированного симплексного метода) воспользуемся вычислительным алгоритмом, со стандартной последовательностью операций.

5. Сбор необходимой информации является трудоемким процессом, так как информация, требуемая для реализации задачи, затрагивает различные службы и достаточно объемна. Серьезным фактором является ее достоверность. Информация для задач оптимизации создается в виде локальных массивов, представляющих собой отображение на носителях соответствующих входных документов, либо хранится и выбирается из банков данных соответствующими программными средствами. В обоих слу-

чаях требуется пересчет и преобразование информации к виду параметров модели.

6. Проверка модели на конкретном примере. Полезным на данном этапе оказался ретроспективный анализ, т. е. подстановка в виде параметров модели данных уже реализованного этапа планирования с тем, чтобы на выходе получить соответствующий результат. Такой анализ позволяет откорректировать и привести в соответствие параметры модели. Так, в частности, умножив нормы расхода ресурсов оборудования на реализованный план, получили результат, соответствующий имеющемуся на предприятии количеству единиц оборудования и принятому коэффициенту сменности. Расхождение в результатах показывает несоответствие принятых норм расхода реальным.

7. Обучение пользователей. Пользователь должен знать содержание модели, применяемые методы, введенные допущения, особенности сбора и обработки информации, возможности модели, перспективы ее совершенствования. Поэтому была разработана система обучения пользователя через центры подготовки разработчиков. Следует отметить, что необходимо участие пользователя в разработке системы с начала ее проектирования.

8. Проверка модели пользователем предполагает приобретение навыков у пользователя в работе с моделью.

#### Литература

1. Хорольский В. Я., Жданов В. Г., Логачева Е. А. Математическое моделирование задач оптимизации автоматизированного управления деятельностью энергетических служб сельскохозяйственных предприятий : учеб. пособие. Ставрополь: Ветеран, 2014. С. 116.
2. Жданов В. Г. Повышение надежности и экономичности работы электрооборудования сельскохозяйственных предприятий на основе специализированного автоматизированного рабочего места руководителя электротехнической службы : автореф. дис. ... канд. техн. наук. Зерноград, 2006. 19 с.
3. Хорольский В. Я., Жданов В. Г. Автоматизация информационных процессов энергослужб предприятий : моногр. Ставрополь: СтГАУ «АГРУС», 2004. 107 с.
4. Логачева Е. А., Жданов В. Г. Программный комплекс для ЭВМ по планированию ремонта электрооборудования // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем : сб. науч. статей по материалам 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 15-16 ноября 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011. С. 65–67.
5. Жданов В. Г., Логачева Е. А., Кравцов А. В. Математическая модель задачи управления процессом технического обслуживания и ремонта электрооборудова-

9. Реальный процесс использования задачи – это многократный итеративный процесс расчетов для имитации и анализа различных производственных ситуаций. Выполнение такого анализа позволяет получить набор вариантов решения, моделировать экстремальные ситуации, ответить на большое число вопросов: «Что будет, если?». Следует особо отметить, что окончательное решение принимает руководитель электротехнической службы, который на основе предложенного анализа вариантов выбирает один из них. Анализ служит руководителю определенным ориентиром, а окончательное решение он принимает на основе других неформализованных условий. Очевидно, что такой процесс использования результатов является наиболее предпочтительным. Развитием использования оптимизационных моделей для задач имитации и анализа служит переход от моделей линейного к более сложным моделям целевого программирования.

10. Модификация модели является после некоторого периода ее использования естественной. Анализ эксплуатации модели приводит к изменению постановки задачи, установлению дополнительных параметров и принципов использования модели. Эти условия отражаются на рисунке 1 наличием обратных связей.

#### References

1. Khorolsky V. I., Zhdanov V. G., Logacheva E. A. Mathematical modeling of optimization problems for automated management of energy services agricultural enterprises : proc. allowance. Stavropol: LLC «Veteran», 2014. P. 116.
2. Zhdanov V. G. Improving the reliability and efficiency of electrical equipment agricultural enterprises on the basis of specialized automated workplace of the head of electrical services : author. dis. ... candidate. tech. Sciences. Zernograd, 2006. 19 p.
3. Khorolsky V. I., Zhdanov V. G. Automation of information processes of power services companies: Monogr. Stavropol: SSAU «AGRUS», 2004. 107 P.
4. Logacheva E. A., Zhdanov V. G. Software package for computers for planning repair of an electric equipment // Simulation of production processes and development of information systems : collected papers. articles in the proceedings of the 2nd Intern. nauch.-practical. Conf. (Stavropol, 15-16 November 2011) / SSAU. Stavropol, 2011. P. 65-67.
5. Zhdanov V. G., Logacheva E. A., Kravtsov A. V. Mathematical model of the problem management process maintenance and repair of electrical equipment agricultural enterprises // Methods and technical means of improving the efficiency of use of electrical equipment in industry and

- ния сельскохозяйственных предприятий // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : сб. науч. тр. по материалам 75 науч.-практ. конф. электроэнергетического факультета. (г.Ставрополь, 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011.С. 109–115.
6. Логачева Е. А., Жданов В. Г. Энергетические обследования социальных объектов сельских территорий Ставропольского края // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4(12). С.75–79.
  7. Логачева Е. А., Жданов В. Г. Программный комплекс для ЭВМ по планированию ремонта электрооборудования // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем : сб. науч. статей по материалам 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь: 15–16 ноября 2011 г.). Ставрополь : СтГАУ. С. 65–67.
  8. Ершов А. Б., Хорольский В. Я., Ефанов А. В. Способы снижения методической погрешности вычисления функции «Meam» для неперiodических электрических процессов в осциллографах серии TPS2000 фирмы ТЕКТРОНИХ // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2012. № 2 (292). С. 120–125.
  9. Жданов В. Г., Логачева Е. А., Кравцов А. В. Математическая модель задачи управления процессом технического обслуживания и ремонта электрооборудования сельскохозяйственных предприятий // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : материалы 75 науч.-практ. конф. электроэнергетического факультета СтГАУ. Ставрополь, 2011. С.109–115.
  10. Жданов В. Г., Логачева Е. А. Планирование работ электротехнической службы для разработки АРМ энергетика // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве : материалы 76 научно-практической конференции электроэнергетического факультета СтГАУ, 2012. С. 47–49.
  11. Жданов В. Г., Логачева Е. А. Информационное обеспечение АРМ энергетика // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: материалы 76 науч.-практ. конф. электроэнергетического факультета СтГАУ, Ставрополь, 2012. С. 42–46.
- agriculture: collected papers. Tr. according to the materials of 75 scientific.-practical use. Conf. the electricity Department. (Stavropol, 2011) / SSAU. Stavropol, 2011. P. 109-115.
6. E. A. Logacheva, V. G. Zhdanov Energy survey of social facilities in rural areas of the Stavropol region // Bulletin of agrarian and industrial complex of Stavropol.2013. No. 4(12). P. 75-79.
  7. E. A. Logacheva, V. G. Zhdanov Software package for computers for planning repair of an electric equipment // Simulation of production processes and development of information systems : collected papers. articles in the proceedings of the 2nd International scientific-practical conference. – Stavropol: SSAU. On 15-16 November 2011. S. 65-67.
  8. Ershov, A. B. Ways to reduce truncation error of the function «Meam» for non-periodic electrical processes in the TPS2000 series oscilloscope the TEKTRONIX company. / A. B. Ershov, V. J. Khorolsky, A. V. Efanov // Fundamental and applied problems in engineering and technology. 2012. No. 2(292). P. 120-125.
  9. Zhdanov, V. G., Logacheva E. A., Kravtsov A.V. Mathematical model of the problem management process maintenance and repair of electrical equipment of agricultural enterprises//Methods and means of increase of efficiency of use of electrical equipment in industry and agriculture: proceedings of the 75th scientific-practical conference of the faculty of electricity SSAU, 2011. P-109-115.
  10. Zhdanov, V. G., Logacheva E. A. Planning electrical service to develop arm power // Methods and means of increase of efficiency of use of electrical equipment in industry and agriculture: proceedings of the 76 scientific-practical conference of the faculty of electricity SSAU, 2012. P-47-49.
  11. Zhdanov, V. G., Logacheva E. A. Information support arm energy // Methods and means of increase of efficiency of use of electrical equipment in industry and agriculture: proceedings of the 76 scientific-practical conference of the faculty of electricity SSAU, 2012. С. 42–46.

УДК 37.037.1-057.875

**Трухачев В. И., Осыченко М. В., Скрипкин В. С.**

Trukhachev V. I., Osychenko M. V., Skripkin V. S.

## **ИНТЕГРАЛЬНЫЙ МЕТОД САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА**

### **INTEGRAL METHOD OF STUDENTS SELF IMPROVEMENT IN THE UNIVERSITY EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

Период обучения в вузе является решающей стадией в становлении личности, так как происходящие за годы учебы важнейшие события в жизни студентов оказывают существенное влияние на всю последующую жизнь и профессиональную карьеру. Основные задачи, стоящие сегодня перед высшим образованием связаны с формированием активной личности, способной к целостному восприятию окружающего мира и себя в нем.

Это предъявляет высокие требования к социокультурному развитию учащихся, актуализирует разработку и внедрение в практику инновационных педагогических подходов и технологий, обеспечивающих повышение активности студентов в самосовершенствовании и саморазвитии.

К сожалению, содержание образования в сфере физической культуры долгие годы формировало разорванное знание в освоении студентами целостности гармоничного развития физического и духовного начала.

Анализ научных источников позволил нам делать вывод, что в высших учебных заведениях не физкультурного профиля система физического воспитания не отвечает современным требованиям. Консервативные формы и авторитарные методы организации учебных занятий по физическому воспитанию на практике не способствуют формированию заинтересованности в физкультурно-спортивном совершенствовании, развитию творческой активности студенческой молодежи.

На наш взгляд физическая культура как наука имеет интегративный характер и включает в себя ряд взаимосвязанных аспектов: педагогический; общественно-гуманитарный; гигиенический; естественнонаучный; эстетический; трудовой.

В связи с этим возникает острая необходимость модернизации системы физического воспитания в вузах не физкультурного профиля, в организации физкультурно-спортивных форм двигательной активности, которые соответствовали бы потребностям, стилю жизни, ментальности современной молодежи.

На основании исследования нами представлен интегральный метод организации учебных занятий с актуализацией на социокультурную составляющую, обеспечивающий творческое развитие и самосовершенствование личности в образовательном пространстве.

Особую значимость в учебном процессе по физической культуре приобретает закон синергетики, являясь одним из основных законов повышения эффективности деятельности. Данный закон возникает за счет взаимодействия – взаимного участия всех элементов системы. Эффект такого взаимодействия в учебно-образовательном процессе по физической культуре осуществляется на основе консультативных отношений между студентом и педагогом. Данная деятельность является предпосылкой для формирования «творческих тенденций» студентов в рамках учебного процесса.

Поэтому, при организации процесса физической культуры личности студента необходимо использовать средства двигательной активности в целях: самопознания своего физического Я, самосовершенствования, самоорганизации.

Таким образом, образованность в сфере физической культуры понимается как интегративный результат образовательного процесса, заключающейся в преобразовании процесса воспитания в самовоспитании, образования – в самообразование.

The period of studies at a university is a critical step in the personality becoming, as all the events that happen during these years have significant impact on their life and professional career. The main challenges for higher education today relate to the molding of active personality capable of perceptual unity of the world and their place in it.

This imposes requirements on the social and cultural development of students, actualizes the development and introduction of innovative pedagogical approaches and technologies that enhance students self-improvement and self-development.

Unfortunately, for years the content of physical education formed a gap in integrity of the harmonious physical and intellectual development.

The analysis of scientific literature allowed us to conclude that there is no sports profile in higher educational institution and the system of physical education does not meet the modern requirements. Conservative and authoritarian forms of physical education courses organization in practice do not contribute to the formation of interest in sports as well as to students creativity development.

In our opinion, physical education as a science has integrative nature and also involves teaching; social and humanitarian; hygienical; natural science; aesthetic and labor aspects.

In this regard, there is an urgent need to modernize the system of physical education in higher institutions of non-sports profile and in the organization of sports activities, which would correspond to the needs, lifestyle and mentality of today's youth.

Based on the research, we have presented an integrated method of organizing studies with actualization of the social and cultural component that provides personal creative development and self-improvement in the educational environment.

The law of synergy becomes of particular importance in the learning process of physical education, as one of the basic laws of efficiency improvement. This law originates from the interaction: mutual participation of all elements of the system. The effect of this interaction in the learning process of physical education is based on the consultative relationship between the student and the teacher. This activity is a prerequisite for the formation of "creative tendencies" of students within the learning process.

Therefore, the organization of the process of physical education requires usage of means of physical activity for understanding physical Ego, self-improvement and self-organization.

Thus, accomplishment in physical education is regarded as the integrative result of educational process, which consists of transforming the process of education to self-education.

The article discusses the problems of student personality formation in the learning process at the university. Pedagogical approaches and technologies that contribute to the development of cognitive activity and creative abilities of students are analyzed. The integral method of students organization with the actualization of the social and cultural component of the process of physical education is presented.

Рассмотрены проблемы формирования личности студента в процессе обучения в вузе. Проведен анализ педагогических подходов и технологий, способствующих развитию познавательной активности и творческих способностей учащихся. Представлен интегральный метод организации учебных занятий с актуализацией на социокультурную составляющую процесса физического воспитания.

**Ключевые слова:** студенческая молодежь, физическое воспитание, интегральный метод, самосовершенствование студентов

**Key words:** student-age population, physical education, integral method, self-improvement of students.

**Трухачев Владимир Иванович –**

член-корреспондент РАСХН,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доктор экономических наук, профессор, ректор  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь

**Trukhachev Vladimir Ivanovich –**

Corresponding member of the RAAS  
Doctor in Agriculture  
Doctor in Economics, professor, rector  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol

**Осыченко Марина Викторовна –**

кандидат философских наук,  
доцент кафедры физического воспитания и спорта  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8 962 4 427731  
E-mail: osychenko.marina@yandex.ru

**Osychenko Marina Victorovna –**

PhD in Philosophic Sciences,  
Docent of Department Of Physical Education and Sport  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8 962 4 427731  
E-mail: osychenko.marina@yandex.ru

**Скрипкин Валентин Сергеевич –**

кандидат ветеринарных наук, доцент  
руководитель центра управления учебным процессом  
Ставропольский государственный аграрный университет  
г. Ставрополь  
Тел.: 8(8652) 35-24-92

**Skripkin Valentin Sergeevich –**

Ph.D. in Veterinary Medicine Docent  
Head of the Center of educational process management  
Stavropol State Agrarian University  
Stavropol  
Tel.: 8(8652) 35-24-92

**Преобразования, начавшиеся в начале 90-х годов 20-го века в жизни нашего общества, повлекли за собой изменения и в сфере высшего образования. Обновления в социально-экономической, политической жизни общества определили основную стратегию развития современного образования, ее гуманистическую направленность.**

Это предьявляет возросшие требования к социокультурному развитию учащихся, актуализирует разработку педагогических подходов, технологий к формированию личности.

Основные задачи, стоящие сегодня перед высшем образованием, связаны с формированием активной личности, способной к целостному восприятию окружающего мира и себя в нем.

Консервативные формы и авторитарные методы организации учебных занятий по физическому воспитанию на практике не способствуют формированию заинтересованности в физкультурно-спортивном совершенствовании и развитию творческой активности студенческой молодежи.

К сожалению, содержание образования в сфере физической культуры формирует разорванное знание в освоении студентами ценностей гармонического развития физического и духовного начала.

На наш взгляд, существует необходимость в разработке интегративных программ, базирующихся на утверждении целостности и внутренней взаимосвязанности мира[1, с.43].

Анализ научных источников позволил нам сделать вывод, что сложившаяся система физкультурного образования, представленная в высших учебных заведениях, перестала отвечать современным требованиям, как и прежде направлена на выполнение нормативных требований физических кондиций учащихся.

На рынке труда существенно возросли требования к профессиональной подготовке будущих специалистов, а также к наличию у них достаточного интеллектуального потенциала, хорошего здоровья и высокой работоспособности. Это определило и возросшие требования к физическому воспитанию как средству повышения физической подготовленности и уровня здоровья учащихся молодежи.

Молодежь наиболее восприимчива к различным обучающим воздействиям и выступает как наиболее перспективная, в отношении формирования ответственности за свое здоровье, возрастная категория.

В связи с этим возникает острая необходимость модернизации системы физического воспитания в вузах нефизкультурного профиля, и формирование новых физкультурно-спортивных форм двигательной активности, которые соответствовали бы потребностям, стилю жизни, ментальности современной молодежи.

**Цель работы –** теоретическое обоснование эффективности использования интегративного метода, с актуализацией на социокультурную составляющую учебного процесса по физической культуре.

**Объект исследования:** процесс самосовершенствования студентов в физкультурно-образовательном пространстве вуза.

**Гипотеза:** мы предполагаем, что включение интегративных программ на основе социокультурных технологий формируют творческую активность студенческой молодежи к самосовершенствованию и саморазвитию.

В ходе проведенного нами исследования было установлено, что занятия по физической культуре за редким исключением (14 %) используются для формирования и совершенствования чувственно-эмоциональных и эстетических взглядов молодых людей.

Формирование ценностного отношения к своему здоровью средствами физической культуры является актуальным на сегодняшний день для студенческой молодежи.

Наши исследования показали, что значительная часть учащихся (32 %) не используют должным образом средства физической культуры для улучшения состояния своего здоровья.

В результате у них не происходит самоопределения процессу формирования здорового образа жизни, не закладываются те резервы в состоянии здоровья, которые позволили бы обеспечить высокую работоспособность, творческое долголетие, профессиональный рост и личное счастье.

В психологическом аспекте отношение к физической культуре определяет мотивацию активных действий личности в сфере физической культуры и спорта. Физкультурно-спортивная активность может рассматриваться как реализация внутренней потребности студента в данной деятельности. Для наиболее полного раскрытия взаимосвязи отношения с деятельностью охарактеризуем основные компоненты этих отношений: когнитивный, эмоциональный, поведенческий.

Когнитивный компонент включает в себя представления, убеждения, знания человека о деятельности, в данном случае физкультурно-спортивной. При этом важно отметить, что усвоение знаний может осуществляться различными способами, как в виде готового их восприятия по средствам трансляции, сообщений или же через самостоятельное их нахождение в процессе решения проблемных задач и ситуаций.

Условием успешного усвоения студентам знаний является система знаний, сформированная у него в процессе предшествующего обучения, жизненного опыта. Принятие смысловой структуры связано и ориентациями, убеждениями и установками личности студента, при этом знания становятся пониманием, а когда есть понимание, возможно, что эти знания станут убеждением.

Познавательная сфера учащихся, также получение знаний должны стать инструментом, способствующим личному развитию студентов:

- стиль взаимодействия, атмосфера, общение и атмосфера внутри коллектива должны сформировать у студента осо-

знание того, что его ценят и с ним считаются, развивать у него чувства самоуважения.

- процесс обучения должен содействовать нравственному развитию учащихся и объединять коллектив на основе единых принципов взаимодействия.
- в педагогическом процессе по физической культуре должны быть предоставлены возможности для проявления общественной и познавательной активности, творческих способностей учащихся
- занятия по физическому воспитанию должны приносить чувство удовлетворенности процессом обучения, увлекать студента.

Не все знания становятся убеждениями, а лишь те из них, которые подкреплены практической деятельностью человека. Знания способствуют развитию культуры личности, формированию ее потребностно-мотивационной сферы.

Эмоциональная реакция на физкультурно-спортивную деятельность является необходимым условием, побуждающим к занятиям физическими упражнениями и спортом. Если занятия физическими упражнениями и спортом приносят учащимся удовлетворение, то они занимают ими не только весь период обучения, но и после окончания вуза [2, с.114].

Критерием реального участия личности студента в физкультурной деятельности является его физкультурно-спортивная активность.

Отношения, связанные с физкультурно-спортивной деятельностью, согласно исследованиям, находятся в сфере наиболее близких личности переживаний. Данная деятельность, по мнению специалистов, должна занимать ведущее место в учебно-воспитательном процессе вуза.

Существуют различные основания для классификации видов деятельности в разных отраслях научных знаний. В частности, в педагогике выделяют следующие виды деятельности: учебную, внеучебную, научную, игровую, художественную, общественную, трудовую и этот список может быть продолжен. Многообразие видов деятельности складывается в зависимости от потребностей личности и общества.

Значение физической культуры, как самостоятельного вида человеческой деятельности в развитии современного общества очень велико. Физкультурная деятельность оказывает определенное влияние на формирование личности, на развитие общественных отношений и общественное производство.

Очень важно отметить, что в процессе физкультурной деятельности у студента происходит формирование, эстетических нравственных, коммуникативных, психических качеств и способностей, и дальнейшее их совершенствование.

Физическая культура – важное средство управления глубинными биологическими процессами человеческого организма, Совершенствование и управление биологической сферы

человека подчинено основной задаче – дальнейшее развитие его природных особенностей в социальных целях.

Сама физическая культура является определенным элементом той сферы культуры, которая охватывает все реально присущие человеческому организму социально сформированные качества (способности), а также связанные с ними компоненты социальной реальности [3, с.48], обеспечивающие их формирование, функционирование и развитие.

На наш взгляд физическая культура как наука имеет интегративный характер и включает в себя ряд взаимосвязанных аспектов: педагогический; общественно-гуманитарный; гигиенический; естественнонаучный; эстетический; трудовой.

Приобретение индивидом социально значимых качеств основывается на господствующей в обществе идеологии, институтов общественного воздействия на человека, уровня системы воспитания [4, с.78]. Важное место в ряду таких воздействий занимает система физического воспитания.

Становление и формирование физической культуры личности студента происходит благодаря правильной организации учебного процесса по физическому воспитанию.

Малая двигательная активность (гиподинамия) современного человека – социальный, а не биологический феномен.

Недостаточная физическая подготовленность [5, с.101] будущего специалиста для выполнения всего комплекса профессиональных видов работ зачастую проявляется в недостаточном использовании таких выпускников, а это приводит к определенным экономическим и моральным издержкам общества. Поэтому физическое воспитание и занятия спортом в высшей профессиональной школе следует рассматривать как факторы формирования личности в свете широкого и активного их влияния на природные личностные качества студента.

Правильно сформированная положительная мотивация к занятиям физическими упражнениями является залогом хорошего здоровья и психофизического состояния студенческой молодежи, дает возможность каждому человеку подниматься к вершинам физического, духовного и культурного совершенства.

Особую значимость в современном образовательном пространстве приобретает закон синергетики, являясь одним из основных законов повышения эффективности деятельности. Данный закон возникает за счет взаимодействия – взаимного участия всех элементов системы. Эффект такого взаимодействия в учебно-образовательном процессе по физической культуре осуществляется на основе консультативных отношений между студентом и педагогом по принципу обратных связей, что позволяет им включиться в субъект-субъективную деятельность. Данная деятельность является

предпосылкой для формирования «творческих тенденций» студентов в рамках учебного процесса.

Настоящее время обусловлено стремлением молодежи к самокоррекции своей Я-концепции, самодостраиванию себя в желаемом направлении при дальнейшем выходе в социум [6, с. 18].

Юношеский возраст (17-23 лет) – это годы обучения в вузе, когда происходит активное формирование «Я – концепции» личности. Это период становления процессов «самости» – самореализации, самоуправления, самопознания, самосовершенствования. Поэтому организация процесса физической культуры личности студента включает использование средств двигательной активности в целях:

- самопознания своего физического Я;
- самоанализ, самооценку своих психомоторных способностей;
- саморегуляция физической активности (сами выбирают вид физической активности по интересам и возможностям).

Самоопределение студентов в физкультурно-спортивной деятельности рассматривается как системный процесс, осуществляемый поэтапно, с профессионально-творческой направленностью. Психолого-педагогический механизм самоопределения заключается в познание индивидуальности студента и создание таких ситуаций в процессе обучения, которые обеспечили бы самостоятельность студента в принятии решений.

На наш взгляд, решение данной проблемы основывается на внедрении комплексных интегративных программ, с актуализацией на социокультурную составляющую процесса физического воспитания:

- личностно-деятельностная составляющая определяется с позиции оценки студента как личности с учетом его интересов и потребностей в физкультурно-спортивной деятельности. Педагог направляет весь учебный процесс в целях развития творческой личности;
- культурологическая охватывает такие свойства ориентации личности, которые позволяют ей, развиваться [7, с. 123] в единстве с культурой общества [8, с.98], достичь гармонии физического и духовного.

Эффективность педагогического обеспечения саморазвития личности студента может быть достигнута в том случае, если культура педагогического обеспечения саморазвития студента гармонична его внутренней культуре. Педагогу очень важно учитывать особенности юношеской культуры в этом сложном процессе [9, с. 93]. В этот период возникает потребность в самовывдвижении, самосовершенствовании себя как личности, в актуализации самокритичности, умственных и творческих способностей, в формировании социальных и нравственных качеств. Характеристики, отличающие молодых людей от другого возраста, принято называть юношеской культурой [10, с.

118]. Учитывая выше сказанное юношескую культуру можно определить как культурный феномен, как часть мировой культуры. В самом процессе физического воспитания изначально заложена и культивирована активность к само-совершенствованию и саморазвитию.

Следовательно, необходимо усилить социальную составляющую формирования физической культуры личности, улучшения мотивационно-ценностного отношения студентов к освоению содержания методико-практических занятий по физической культуре как фактора социализации личности студента. В качестве основной ценности физической культуры студента выступает идеал профессионального развития, сочетающийся с идеалом физического совершенства.

### Литература

1. Осыченко М. В., Скрипкин В. С. Интегративный подход в организации учебных занятий по физической культуре // Наука-Парк. 2014. № 1 (20). С. 41–44.
2. Вучева В. В. Научно-методические основы формирования гуманистически ориентированной физической культуры студенток педагогических специальностей : дис. ... канд. пед. наук. М., 1998. 155 с.
3. Миронова Г. Л. Физическая культура, спорт и туризм как средства подготовки кадров высшей квалификации // Аграрный вестник Урала. 2012. № 10 (102). С. 47–49.
4. Скрипкин В. С., Осыченко М. В. К вопросу социальной значимости физической культуры для студенческой молодежи // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 55, № 4. С. 77–80.
5. Стрельников Р. В. Организация физического воспитания студенческой молодежи на основе альтернативного выбора содержания занятий : дис. ... канд. пед. наук. Волгоград, 2009. 148 с.
6. Осыченко М. В., Скрипкин В. С. Теоретико-методологический аспект удовлетворенности студентов физкультурно-рекреационной деятельностью // НаукаПарк. 2014. № 3 (23). С. 16–19.
7. Липатов В. И. Профессионально-педагогическая направленность физического воспитания студентов педагогического вуза : дис. ... канд. пед. наук. М., 2004. 157 с.
8. Пестова Т. Г. Физическая культура как фактор социализации личности студента : дис. ... канд. пед. наук. Карачаевск, 2004. 188 с.
9. Иванченко В. П. Телесная культура как социально-философская проблема : дис. ... канд. филос. наук. Пермь, 1997. 138 с.
10. Шилько В. Г. Модернизация системы физического воспитания студентов на основе личностно-ориентированного содержания физкультурно-спортивной деятельности : дис. ... д-ра. пед. наук. Томск, 2003. 488 с.

Таким образом, в процессе обучения в вузе студент должен сформировать способность действовать и мыслить согласно собственной индивидуальности, и достичь образовательных результатов при оптимальных затратах времени. Что в конечном итоге позволит ему органично использовать, приобретенные знания, умения и навыки в стремительно меняющемся мире.

В заключении следует отметить, что организация учебного процесса по физической культуре предопределяет необходимость внедрения в практику инновационных интегративных программ, формирующих активную позицию учащейся молодежи в осознание целостности окружающего мира, своего места в нем, в самосовершенствовании и саморазвитии.

### References

1. Osychenko M. V., Skripkin V. S. Integrative approach in physical education organization // NaukaPark. 2014. № 1 (20). P. 41-44.
2. Vucheva V. V. Scientific and methodical basics of formation of humanistically oriented physical education for students of Pedagogic Faculties: Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. Moscow, 1998. 155p.
3. Mironova G. L. Physical education, sports and tourism as means of top personnel training // Agricultural Bulletin of Ural. 2012. № 10 (102). P. 47-49.
4. Skripkin V. S., Osychenko M. V. On the issue of social importance of physical education for students // SworldProceedings. 2013. V. 55, № 4. P. 77-80.
5. Strelnikov R. V. Organization of physical education of students based on alternative choice of studies content: Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. Volgograd, 2009. 148 p.
6. Osychenko M. V., Skripkin V. S. Theoretical and methodological component of students satisfaction with physical and recreative activity // NaukaPark. 2014. № 3 (23). P. 16-19.
7. Lipatov V. I. Professional and pedagogic trend of physical education of students at Pedagogic university : Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. M., 2004. 157p.
8. Pestova T. G. Physical education as a factor of students socialization: Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. Karachaevsk, 2004. 188 p.
9. Ivanchenko V. P. Corporal culture as social and philosophic issue: Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. Perm, 1997. 138 p.
10. Schilko V. G. Modernization of physical education based on person-centered content of physical and sports activity : Ph.D. thesis in Pedagogical Sciences. Tomsk, 2003. 488p.

## **ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК АПК СТАВРОПОЛЬЯ»**

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., Пятю 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.vark26.ru](http://www.vark26.ru).

*Публикуется в авторской редакции*

Заведующий издательским отделом **А. В. Андреев**  
Техническое редактирование и верстка **М. Н. Рязановой**

Подписано в печать 15.09.2015. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 29,3. Тираж 500 экз. Заказ № 318.

*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.