

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина»

Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере  
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.



# Вестник аграрной науки

№ 4(103) 2023

DOI 10.17238/issn2587-666X.2023.4



eLIBRARY.RU



OPEN  ACCESS

Теоретический и научно-практический журнал. Основан в 2005 году. Является правопреемником журнала «Вестник ОрелГАУ». Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

**Главный редактор**  
Масалов В.Н., д.б.н., доцент (Россия)

**Заместитель главного редактора**  
Березина Н.А., д.т.н., доцент (Россия)

**Редакционная коллегия**  
Алтухов А.И., академик РАН, д.э.н., профессор (Россия)  
Амелин А.В., д.с.-х.н. (Россия)  
Аничин В.Л., д.э.н., профессор (Россия)  
Балакирев Н.А., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Белик П., профессор (Словакия)  
Буяров В.С., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Ватников Ю.А., д.в.н., профессор (Россия)  
Виноградов С.А., Ph.D, доцент (Венгрия)  
Гуляева Т.И., д.э.н., профессор (Россия)  
Джавадов Э.Д., академик РАН, д.в.н. (Россия)  
Долженко В.И., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Зотиков В.И., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Кавтарашвили А.Ш., член-корреспондент РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Князев С.Д., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Красочко П.А., д.в.н., д.б.н., профессор (Беларусь)  
Лобков В.Т., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Лушек Я., профессор (Чехия)  
Ляшук Р.Н., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Пигоров И.Я., д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Полухин А.А., д.э.н., доцент (Россия)  
Прока Н.И., д.э.н., профессор (Россия)  
Сахно Н.В., д.в.н., доцент (Россия)  
Седов Е.Н., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)  
Стекольников А.А., академик РАН, д.в.н., профессор (Россия)  
Фесенко А.Н., д.б.н. (Россия)  
Шимански А., д.т.н., профессор (Польша)  
Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор (Беларусь)

**Переводчик**  
Михайлова Ю.Л., к.филол.н., доцент (Россия)

**Ответственный секретарь**  
Полякова А.А., к.э.н., доцент (Россия)

**Официальный сайт**  
<http://ej.orelsau.ru>

**Адрес редакции и издателя**  
302019, Орловская обл., г. Орёл, ул. Генерала Родина, д. 69.  
Тел.: +7 (4862) 76-18-65  
Факс: +7 (4862) 76-06-64  
E-mail: vestnik@orelsau.ru

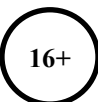
Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-70703 от 15 августа 2017 г.

Журнал включен в базу данных международной информационной системы AGRIS, а также в библиографическую базу данных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама». Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Точка зрения редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов статей. Авторская стилистика, орфография и пунктуация сохранены.

Подписной индекс 36055 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России»



## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Жученко А.А. мл. ОПТИМИЗАЦИЯ ЕДИНИЦЫ УЧЕТА В ГИБРИДОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРОЦЕССАХ РЕКОМБИНАЦИИ .....	3
Амелин А.В., Фесенко А.Н., Заикин В.В., Чекалин Е.И., Икусов Р.А., Бирюкова О.В. АКТИВНОСТЬ РЕАКЦИИ СВЕТОВОЙ ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА ЛИСТЬЕВ У СОРТООБРАЗЦОВ ГРЕЧИХИ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ СЕЛЕКЦИИ .....	10
Волженцев А.В., Булавицев Р.А., Головин С.И., Полохин А.М., Козлов А.В., Комоликов А.С. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УНОС В ПСЕВДООЖИЖЕННЫХ СЛОЯХ .....	17
Денисенко И.А., Денисенко А.И., Денисенко Е.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ДОНБАССА .....	24
Догадина М.А., Стебаков В.А., Степанова Е.И., Игнатова Г.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОЕ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	33
Кошелева Е.Д., Смышляев А.А., Садов В.В., Коношина С.Н. АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ .....	41
Павловская Н.Е., Агеева Н.Ю., Яковлева И.В., Солохина И.Ю., Гнеушева И.А. РЕАКЦИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ОБРАБОТКУ БИОСТИМУЛЯТОРОМ НИГОР++ .....	50
Белогурова В.И., Медведев А.Ю., Волгина Н.В., Сметанкина В.Г. ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ .....	59
Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е., Мицурина Е.А. ЗНАЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ .....	65
Дедкова А.И., Сергеева Н.Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ СРОКОВ ОТЪЕМА ТЕЛЯТ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ .....	71
Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г. ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У НЕТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД .....	78
Кислякова Е.М., Исупова Ю.В., Антопова Н.А., Владыкина Е.Л., Кузнецова М.К. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ОЦЕНКИ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА .....	82
Мошкина С.В., Химичева С.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ИЗ КОРМОВЫХ ТРАВСОМЕСЕЙ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ .....	89
Плавинский С.Ю., Гоголов В.А. ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	93
Слепухина О.А., Мамаев А.В., ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	10

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алентьева Н.В., Полякова А.А., Кожанчикова Н.Ю., Шестаков Р.Б., Сидорин А.А. КРЕДИТ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ .....	10
Арзуманян И.С. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ВЛИЯНИЯ БЮДЖЕТНОЙ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	10
Березина Н.А., Ловчикова Е.И., Грудкина Т.И., Зверева Г.П., Волчёнкова А.С. ТЕНДЕНЦИИ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕГИОНЕ.....	11
Богачев А.И., Дорофеева Л.Н. ЗАЩИТА РИСКОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	12
Бураева Е.В. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА: ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ .....	13
Гуляева Т.И., Сидоренко О.В., Сергеева С.А., Михайлова Ю.Л. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ .....	14
Кравченко Т.С., Дударева А.Б., Докальская В.К., Волюнкина Е.А., Макаренко М.Н. ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТОВАНИЯ АГРОСУБЪЕКТОВ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ: ДИСТИНКТИВНОСТЬ СЕЗОННОСТИ ПЛАТЕЖА .....	14
Паршутина И.Г., Солодовник А.И., Амелина А.В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ЭКОНОМИКЕ .....	15
Прока Н.И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА В ОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА .....	16
Уварова М.Н., Польшакова Н.В., Гришина С.Ю. РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ .....	16
Чувардин Г.С., Гончарова И.В. РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В ПЕРИОД НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ГУБЕРНИИ) .....	17
Шароватова Т.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОН РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	18
Юрченко К.А., Жилина К.О. ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ, ЗАНЯТЫХ ЛЕСНЫМИ ПОЛОСАМИ ..	18

### Трибуна аспирантов и молодых ученых

Хапилина С.И. РАЗВИТИЕ ESG-КОНЦЕПЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ АПК .....	19
ИНФОРМИЯ ДЛЯ АВТОРОВ .....	19

The theoretical and scientific journal. Founded in 2005. The journal is a successor of the Vestnik OrelGAU. Publisher and editorial: Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin". The journal is included into the List of peer-reviewed scientific publications, in which the main scientific results of dissertations for the degrees of Candidate of Sciences and Doctor of Sciences should be published.

## Editor in Chief

Masalov V.N., Dr. Biol. Sci., Associate Professor (Russia)

## Deputy Chief Editor

Berezina N.A., Dr. Tech. Sci., Associate Professor (Russia)

## Editorial Board

Altukhov A.I., Academician of RAS, Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)

Amelin A.V., Dr. Agr. Sci. (Russia)

Anichin V.L., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)

Balakirev N.A., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Bielik P., PhD., Professor (Slovakia)

Buyarov V.S., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Dzhavadov E.D., Academician of RAS,

Dr. Vet. Sci. (Russia)

Dolzhenko V.I., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Fesenko A.N., Dr. Biol. Sci. (Russia)

Gulyaeva T.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)

Hlusek J., Professor, CSc (Czech Republic)

Kavtarashvili A. Sh., Corresponding Member of RAS,

Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Knyazev S.D., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Krasochko P.A., Dr. Vet. Sci., Dr. Biol. Sci., Professor (Belarus)

Lobkov V.T., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Lyashuk R.N., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Pigorev I.Ya., Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Polukhin A.A., Dr. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)

Proka N.I., Dr. Econ. Sci., Professor (Russia)

Sakhno N.V., Dr. Vet. Sci., Associate Professor (Russia)

Sedov E.N., Academician of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Stekolnikov A.A., Academician of RAS,

Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)

Szymanski A., Dr. Tech. Sci., Professor (Poland)

Vatnikov Yu.A., Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)

Vinogradov S.A., PhD, Associate Professor (Hungary)

Yakovchik N.S., Dr. Econ. Sci., Dr. Agr. Sci., Professor (Belarus)

Zotikov V.I., Corresponding Member of RAS,

Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

## Translator

Mikhaylova Yu.L., Cand. Philol. Sci., Associate Professor (Russia)

## Executive Secretary

Polyakova A.A., Cand. Econ. Sci., Associate Professor (Russia)

## Official site

<http://ej.orelsau.ru>

## Address publisher and editorial

302019, Orel Region,  
Orel City, General Rodin st., 69.  
Tel.: +7 (4862) 76-18-65  
Fax: +7 (4862) 76-06-64  
E-mail: vestnik@orelsau.ru

The publication is registered by the Federal Service for Supervision of Communications and Mass Media of Russian Federation.  
Registration certificate  
PI No. FS77-70703 of August 15, 2017.

The journal is included in the global public domain database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS), as well as in the bibliographic database of scientific publications Russian Science Citation Index (RSCI).

Commercial information is published with a mark "Advertising".  
Editorial board doesn't bear responsibility for contents of advertising materials.

The point of view of Editorial board may not coincide with opinion of articles' authors. The author's style, spelling and punctuation preserved.

Subscription index is 36055  
of the United Catalogue of Periodicals "Pressa Rossii"

## TABLE OF CONTENT

### AGRICULTURAL SCIENCES

<b>Zhuchenko-jr. A.A.</b> OPTIMIZATION OF THE ACCOUNTING UNIT IN HYBRIDIZATION ANALYSIS IN ORDER TO OBTAIN NEW INFORMATION ABOUT RECOMBINATION PROCESSES .....	3
<b>Amelin A.V., Fesenko A.N., Zaikin V.V., Chekalin E.I., Ikusov R.A., Biryukova O.V.</b> ACTIVITY OF LIGHT-DEPENDENT REACTIONS OF PHOTOSYNTHESIS OF BUCKWHEAT VARIETY'S LEAVES IN DIFFERENT SELECTION PERIODS .....	10
<b>Volzhentsev A.V., Bulavintsev R.A., Golovin S.I., Polokhin A.M., Kozlov A.V., Komolikov A.S.</b> THE MAIN FACTORS AFFECTING ENTRAINMENT IN FLUIDIZED BEDS .....	17
<b>Denisenko I.A., Denisenko A.I., Denisenko E.G.</b> THEORETICAL FOUNDATIONS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF RECLAMATION OF THE ERODED CHERNOZEM IN THE DONBAS .....	24
<b>Dogadina M.A., Stebakov V.A., Stepanova E.I., Ignatova G.A.</b> EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF MODERN BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON SOYA IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION .....	33
<b>Kosheleva E.D., Smyslyayev A.A., Sadov V.V., Konoshina S.N.</b> AGRONOMIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF FERTILIZERS IN POTATO CULTIVATION IN THE ALTAI TERRITORY .....	41
<b>Pavlovskaya N. E., Ageeva N.Yu., Yakovleva I.V., Solokhina I.Yu., Gneusheva I.A.</b> THE EFFECT OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF WINTER WHEAT AND SPRING BARLEY ON THE TREATMENT WITH THE BIOSTIMULATOR NIGOR++ .....	50
<b>Belogurova V.I., Medvedev A.Yu., Volgina N.V., Smetankina V.G.</b> PRIORITIES OF SHEEP BREEDING DEVELOPMENT IN THE LUGANSK PEOPLE'S REPUBLIC .....	59
<b>Gamko L.N., Menyakina A.G., Podolnikov V.E., Mitsurina E.A.</b> THE VALUE OF THE COMPONENTS OF USEFULNESS FEEDING LACTATING COWS .....	65
<b>Dedkova A.I., Sergeeva N.N.</b> EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF DIFFERENT WEANING TERMS OF ABERDEEN-ANGUS CALVES .....	71
<b>Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G.</b> HEMATOLOGICAL INDICATORS IN HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS .....	78
<b>Kislyakova E.M., Isupova Yu.V., Antropova N.A., Vladykina E.L., Kuznetsova M.K.</b> COMPARATIVE ANALYSIS OF GENOMIC EVALUATION RESULTS OF STUB BULLS AND ASSESSMENT OF THE RACE QUALITY .....	82
<b>Moshkina S.V., Khimicheva S.N.</b> THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TECHNOLOGICAL TECHNIQUES IN THE PRODUCTION OF FEED FROM FEED GRASS MIXTURES IN DAIRY CATTLE BREEDING .....	89
<b>Plavinsky S.Yu., Gogulov V.A.</b> OPTIMIZATION OF FEEDING BROILER CHICKENS IN THE CONDITIONS OF THE AMUR REGION .....	93
<b>Slepukhina O.A., Mamaev A.V.</b> FEATURES OF FEEDING AND PRODUCTIVE POTENTIAL OF BULLS IN DIFFERENT PERIODS OF USE .....	100

### ECONOMIC SCIENCES

<b>Alentyeva N.V., Polyakova A.A., Kozhanchikova N.Yu., Shestakov R.B., Sidorin A.A.</b> CREDIT AS A SOURCE OF FINANCING THE ACTIVITIES OF AGRICULTURAL PRODUCERS .....	105
<b>Arzumanyan M.S.</b> METHODOLOGY FOR DETERMINING THE LEVEL OF INFLUENCE OF BUDGETARY PROVISION OF MUNICIPAL DISTRICTS ON THE SUSTAINABILITY OF RURAL DEVELOPMENT OF THE ORYOL REGION .....	109
<b>Berezina N.A., Lovchikova E.I., Grudkina T.I., Zvereva G.P., Volchenkova A.S.</b> TRENDS AND STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE FOOD AND PROCESSING INDUSTRY IN THE REGION .....	117
<b>Bogachev A.I., Dorofeeva L.N.</b> PROTECTION OF DOMESTIC AGRICULTURE RISKS AS A CONDITION FOR ENSURING FOOD SECURITY .....	123
<b>Buraeva E.V.</b> PERSONNEL TRAINING SYSTEM FOR DIGITAL AGRICULTURAL ECONOMY: MAIN PERSPECTIVES AND LIMITATIONS.....	132
<b>Gulyaeva T.I., Sidorenko O.V., Sergeeva S.A., Mikhaylova Y.L.</b> EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS .....	140
<b>Kravchenko T.S., Dudareva A.B., Dokalskaya V.K., Volynkina E.A., Makarenko M.N.</b> FEATURES OF LENDING TO AGRICULTURAL SUBJECTS IN A COMMERCIAL BANK: DISTINCTIVITY OF SEASONALITY OF PAYMENT .....	149
<b>Parshutina I.G., Solodovnik A.I., Amelina A.V.</b> ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND THE INTERNET OF THINGS ON LABOR PRODUCTIVITY IN THE ECONOMY .....	155
<b>Proka N.I.</b> LABOR PRODUCTIVITY IN ANIMAL HUSBANDRY .....	164
<b>Uvarova M.N., Polshakova N.V., Grishina S.Yu.</b> DEVELOPMENT OF THE EXPORT POTENTIAL OF THE SUGAR BEET SUBCOMPLEX AT THE REGIONAL LEVEL .....	169
<b>Chuvardin G.S., Goncharova I.V.</b> THE REGIONAL ASPECT OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE PERIOD OF THE NEW ECONOMIC POLICY (ON THE EXAMPLE OF THE OREL PROVINCE).....	177
<b>Sharovatova T.I.</b> COMPARATIVE ASSESSMENT OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING IN NATURAL AND ECONOMIC ZONES OF THE ROSTOV REGION .....	182
<b>Yurchenko K.A., Zhilina K.O.</b> PROBLEMS OF ESTABLISHING THE LOCATION OF THE BORDERS OF LAND PLOTS OCCURRED WITH FOREST STRIPS .....	188

### TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS

<b>Khapilina S.I.</b> DEVELOPMENT OF THE ESG-CONCEPT TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIFIC FUNCTIONING OF AIC PRODUCTS MARKETS .....	194
<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	198



**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

УДК / UDC 581.5:575

**ОПТИМИЗАЦИЯ ЕДИНИЦЫ УЧЕТА В ГИБРИДОЛОГИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ С  
ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРОЦЕССАХ  
РЕКОМБИНАЦИИ**

**OPTIMIZATION OF THE ACCOUNTING UNIT IN HYBRIDIZATION ANALYSIS IN  
ORDER TO OBTAIN NEW INFORMATION ABOUT RECOMBINATION  
PROCESSES**



**Жученко А.А. мл.**, академик РАН, профессор, д.б.н.  
Zhuchenko-jr. A.A., academician of the RAS, professor,  
d.b.s.

**ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт  
садоводства и питомниководства», Москва, Россия**  
FGBNU "all-Russian selection and technological Institute of horticulture and  
nurseries", Moscow, Russia

**ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур», Торжок, Россия**  
FGBNU "Federal scientific center of bast crops", Torzhok, Russia

E-mail: [ecovilar@mail.ru](mailto:ecovilar@mail.ru)

Работа посвящена изучению причин изменчивости рекомбинационных параметров в гибридологическом анализе высших растений. Для получения новой информации о формировании фонда отбора на разных этапах селекции экспериментально обоснована необходимость правильного выбора единицы учета в гибридологическом анализе в зависимости от архитектуры репродуктивной системы вида.

**Ключевые слова:** рекомбиногенез, гибриды, рекомбинационные параметры, расщепляющиеся популяции, репродуктивная система вида.

The work is devoted to the study of the causes of variability of recombination parameters in the hybridization analysis of higher plants. To obtain new information about the formation of the selection fund at different stages of breeding, the need for the correct choice of the accounting unit in the hybridization analysis, depending on the architecture of the reproductive system of the species, is experimentally substantiated.

**Keywords:** recombination, hybrids, recombination parameters, splitting populations, reproductive system of the species..

Материал и методы. Эксперименты представлены на томате и льне. Проведены контролируемые скрещивания и идентификация маркерных генотипов в расщепляющихся популяциях. Для томата использованы многомаркерные мутанты, контролирующие процессы оплодотворения, сингамии, мейоза, постмейоза, этапы формирования семян и др. Дополнительно проводились цитологические исследования образования хиазм в мейозе.

Нами изучены вопросы управления формообразовательным процессом при гибридизации: причины рекомбинационной изменчивости и методы ее оценки у высших растений на внутриорганном, органном, организменном и популяционном уровнях; роль особенностей архитектуры репродуктивных систем вида в рекомбинационных процессах во времени и пространстве; влияние секторного транспорта ассимилятов на формирование рекомбинантных гамет и зигот в отдельных пыльниках, цветках, плодах, соцветиях и т.д. в системе узнавания «свой или чужой» при искусственном регулировании репродуктивной нагрузки; зависимость синхронности репродуктивных и рекомбинационных процессов во времени и пространстве и их влияние на процессы формообразования; взаимосвязь уровня рекомбинации и степени селективной элиминации гамет и зигот в разных экзогенных условиях; зависимость частоты рекомбинации от величины гетерозиса и конкурентоспособности гибридов; влияние частоты кроссинговера на квазисцепление и их взаимосвязь и т.д. [1,2,3,4]. Это обусловлено многогранностью различных механизмов регулирования формообразовательного процесса у растения на разных этапах и стадиях селекционного процесса при комплексном рассмотрении проблемы «растение как система». Так, разница в высвобождении генотипической изменчивости в расщепляющихся популяциях имеет особое значение у высших организмов, которая может быть обусловлена коротким или сравнительно длительным жизненным циклом развития. Очевидно, что генетические системы, контролирующие выход генотипической изменчивости не должны быть селективно-нейтральны, выявлено влияние систем размножения на формирование потенциальной и свободной рекомбинационной изменчивости, например, самоопыляющимся видам высших растений, как правило, свойственна высокая частота хиазм и высвобождение относительно существенной генотипической изменчивости, наоборот, у перекрестноопыляющихся растений частота обменов на бивалент обычно ниже. а выход изменчивости, как правило, осуществляется регулярно из поколения в поколение, но малыми порциями [4], что объясняет один из механизмов у высших растений, обеспечивающий сбалансированную реализацию потенциала генотипической изменчивости в онтогенезе и филогенезе. в частности, в зависимости от системы размножения.

Для ряда объектов высших растений, таких как кукуруза, томат, конские бобы, рожь, горох, арабидопсис и др. установлена существенная возрастная динамика по частоте рекомбинаций [1,4,5], частота кроссинговера в маркированном сегменте может варьировать между отдельными цветками и соцветиями одного растения, причем с увеличением порядка расположения цветков и соцветий на стебле частота кроссинговера значимо уменьшается. Это может быть обусловлено возрастом, эволюционно сложившимися видовыми особенностями в характере распределения мейотических и постмейотических событий в пределах растения (между цветками и соцветиями) и даже отдельных репродуктивных структур (кисти, колоса и т.д.) в зависимости от постоянно меняющихся во времени и частично в пространстве экзогенных и эндогенных условий среды. Например, вариабельность значений частоты кроссинговера на первой и последующих соцветиях у томата можно объяснить не только различным влиянием факторов внешней среды на мейоз и постмейоз, но и особенностями онтогенетической «памяти» каждого соцветия и даже цветка, селективной элиминацией рекомбинантных гамет и зигот, селективной элиминацией рекомбинантов при осыпании определенных цветков и

недоразвитых плодов, снижении элиминации рекомбинантов в стрессовых условиях за счет уменьшения конкуренции между репродуктивными органами за ограниченный питательный субстрат. Экспериментально это было показано при искусственном регулировании репродуктивной нагрузки в соцветиях и на растениях в целом [4]. Для быстроцветущих либо длительноцветущих высших растений в качестве механизма, обеспечивающего распределение защиты при реализации потенциала генотипической изменчивости в зависимости от изменения условий среды (экзогенной и эндогенной) в течение репродуктивного развития растений и связанные с продолжительностью стадий мейоза, постмейоза и селективной элиминации рекомбинантов [4].

У подавляющего большинства высших растений цветки расположены не одиночно, а образуют группировки с определенным пространственным расположением и последовательным порядком их инициации во времени. Большинство цветков в соцветиях (кисть, колос, головка, щиток, зонтик, завиток, извилина и т.д.) и соцветия на растениях, пыльца и семяпочки в бутонах закладываются друг за другом с небольшими временными интервалами при секторном транспорте ассимилятов в секции пыльников, к семяпочкам, цветкам, семенам, плодам, соцветиям и т.д., при определенном временном и пространственном прохождении стадий мейоза и оплодотворения в критические (незащищенные от стресса) периоды репродуктивного развития (4). Многие исследователи развитие каждого репродуктивного органа считают одним из неповторимых «репродуктивных эпизодов», определяющих генотипическую изменчивость в расщепляющихся популяциях. Система размножения растений может выступать в качестве своеобразных рецепторов действия факторов среды, экологическая «память» которых проявляется в усилении или ослаблении инбридинга либо ауткроссинга и пр., что в итоге может способствовать разному формированию рекомбинационной изменчивости за счет изменения частоты рекомбинаций и/или степени элиминации рекомбинантных гамет и зигот [2,4,7].

Правильный выбор единицы учета в гибридологическом анализе влияет на объективность информации о формировании расщепляющихся популяций на разных уровнях репродуктивного развития. Многочисленные исследования подтверждают концепцию внутренней (эндогенной) конкуренции за питательные вещества как основной фактор дифференциации за счет апикального доминирования и связанные с ним последующие процессы автономизации репродуктивных органов в пределах растения, соцветия или отдельного репродуктивного органа, генетический контроль развития репродуктивных структур и онтогенетическая нестабильность экспрессии генов, влияние на репродуктивную фазу цитоплазматической наследственности и явления гетерозиса во времени и пространстве, взаимосвязь рекомбинации и гетерозиса, взаимозависимость уровня частоты кроссинговера и квазисцепления, возрастная изменчивость избирательного оплодотворения и особенности селективной элиминации гамет и зигот в связи с архитектурой репродуктивной системы вида, селективная элиминация плодов и роль аттрагирующих центров, донорно-акцепторные взаимоотношения и секторный транспорт ассимилятов, действие искусственно регулируемой репродуктивной нагрузки на развитие репродуктивных органов и структур и др. Все это указывает на совокупность эволюционно сложившихся механизмов обеспечивающих гибкость и пластичность репродуктивного аппарата покрытосеменных растений, способствующих специфично реагировать на изменяющиеся условия

существования, а также распределяющих формирование рекомбинационной изменчивости во времени и пространстве, что в конечном итоге способствует более полному пониманию механизмов регулирования формообразовательного процесса у высших растений и высвобождению потенциальной генотипической изменчивости [4,7].

Динамичность формирования рекомбинационной изменчивости на внутриорганном (пыльники, определенные группы семязачек, формирование семян в разных частях плода и др.) организменном уровне значительно усиливается совокупностью механизмов, определяющих высвобождение потенциальной генотипической изменчивости на уровне репродуктивного органа (органная изменчивость). Для многих высших растений, в частности, для примулы, кукурузы, гороха, томата, лука, сосны, арабидопсиса [1,2,4] и др. установлены существенные несоответствия в значениях частоты рекомбинаций в микро-и макроспорогенезе. Разными авторами для разных объектов показано, что частота кроссинговера в микроспорогенезе иногда значимо выше, чем в макроспорогенезе. Половая детерминация частоты рекомбинаций может способствовать «равновесию сцепления и баланса» для различных локусов при наличии селективной элиминации гамет и зигот либо селективному давлению в пользу усиления сцепления генетических факторов, определяющих основные различия между полами. Имеются также экспериментальные данные органной рекомбинационной изменчивости в различных частях пыльников у ржи, тюльпана и томата [4,7]. В пыльнике цветков растений томата существует значимый градиент частоты хиазм от основания к свободному его концу: клетки, первыми вступившие в мейоз в основании пыльника, имеют наименьшую частоту хиазм, а клетки, вступившие в мейоз последними на свободном конце пыльника, характеризуются наибольшей частотой хиазм [1]. Практический интерес представляет согласованность последовательности мейотических делений и дифференциация поступления питательных веществ в секции пыльников с определенным распределением уровня частоты хиазм у таких относительно разных объектов как рожь и томат. Поэтому можно предположить, что органная изменчивость частоты рекомбинации в микро-и макроспорогенезе, а также разных секций пыльников может иметь адаптивное значение, приводя к различиям в уровне и спектре высвобождаемой генотипической изменчивости в последовательных группах потомства одних и тех же особей в пределах одного репродуктивного органа. При этом одним из главных механизмов формирования рекомбинационной изменчивости на органном уровне для большинства высших растений, вероятно, является селективная особенность на постмейотических этапах рекомбинантных гамет и зигот. У томата и кукурузы установлена селективная элиминация рекомбинантных гамет и зигот, чаще происходящая на этапах гаметогенеза, прорастания пыльцы и роста пыльцевых трубок, оплодотворения, развития зародыша, формирования и прорастания семян [1,4].

У подавляющего большинства видов цветковых растений предостаточно пыльцы, чтобы оплодотворить все семязачки, как правило, пылевых зерен значительно больше, чем семязачек. Самоопыляемым видам относительно перекрестноопыляемых видов обычно свойственно меньшее соотношение пылевых зерен и семязачек в одном цветке [3]. При этом генетическое разнообразие пыльцы может способствовать разной конкурентоспособности микрогамет (в основном за счет различий в скорости роста пыльцевых трубок в тканях пестика к семязачкам), что в свою очередь, определит характер распределения генотипической и модификационной разнокачественности зигот



и семян в пределах одного репродуктивного органа. Приспособленность всего растения и специфика метаболизма отдельного цветка существенно могут повлиять на направление и уровень давления внутреннего отбора, элиминацию рекомбинантных гамет и зигот, что связано с видовыми архитектурными особенностями репродуктивных систем [4,5,7].

Таким образом, связь рекомбинационной системы и системы размножения у высших растений, за счет эволюционно сложившейся совокупности механизмов, способствующих формированию рекомбинационной изменчивости на разных уровнях (популяционном, организменном, органном и внутриорганном), что в целом обеспечивает сбалансированную реализацию потенциала генотипической изменчивости. Адаптивность указанной связи проявляется в эволюционно обусловленной видовой специфике архитектуры репродуктивной системы в характере последовательного развития репродуктивных органов и структур на растении во времени и пространстве; количестве гамет, зигот и жизнеспособного потомства одного репродуктивного органа, соцветия и растения; особенностях системы размножения и продолжительности мейоза, постмейоза, оплодотворения, длительности роста зигот и всего жизненного цикла, и др. Сбалансированное действие совокупности эндогенных и экзогенных факторов на рекомбиногенез на разных уровнях проявляется в сравнительно регулярном образовании новых рекомбинантов как генетических вариантов в репродуктивном цикле, что способствует периодической проверке новых генных сочетаний и вытекает прикладной характер в разработке принципов и методов управления формообразовательным процессом на основе познания особенностей формирования рекомбинационной изменчивости у высших растений на разных уровнях: органном, организменном и популяционном [1].

Существует проблема выбора «единицы учета» в гибридологическом анализе, которая, возможно, тесно взаимосвязана с вопросом оценки достоверности установленного факта, то есть с определением вероятности того, насколько полученный результат случаен или закономерен. Например, возникает вопрос, каково должно быть оптимальное или минимальное количество особей в  $F_2$  для определения значимости отклонений расщеплений от теоретически ожидаемого соотношения 3:1, которое очевидно зависит от биологических особенностей архитектуры репродуктивной системы вида, сорта или формы (характера репродуктивного развития - продолжительности мейоза и/или численностей пыльцевых зерен и семязпочек в цветке потомства с одного плода, соцветия, растения и др.). Такая единица учета в лучшем случае должна соответствовать следующим критериям: рекомбинация в мейотических клетках гетерозиготы, а также процессы постмейоза должны проходить в относительно одинаковых условиях. Этот вопрос требует специального рассмотрения на основании специальных экспериментов и глубокой проработки имеющихся в литературе многочисленных экспериментальных данных для разных объектов с разными особенностями рекомбинационных и репродуктивных систем. С другой стороны, использование плода или другого структурного компонента репродуктивной системы как единицы оценки и отбора в селективной практике во многом обусловлено экспериментально установленными закономерностями распределения генетической изменчивости в пределах растения в зависимости от условий выращивания конкретной комбинации скрещивания и пока для многих культивируемых видов изучено недостаточно. При этом наши эксперименты и опубликованные экспериментальные данные разных авторов указывают, что у

томата частота рекомбинаций в отдельных зонах генома находится в существенной зависимости от порядка заложения соцветия на главном стебле растения. Первое соцветие чаще характеризуется высокими значениями частоты кроссинговера относительно второго, третьего и последующих соцветий. Наблюдаемые различия по частоте рекомбинации могут способствовать разной степени селективной элиминации рекомбинантов между соцветиями и отдельными бутонами в пределах одного соцветия  $F_1$ , обусловленные сложившимися под влиянием биотических и абиотических факторов условиями при прохождении репродуктивными органами соответствующих стадий развития - от закладки генеративных структур до семяобразования. При этом плод у растений гибридов  $F_1$  томата может выступать главной «ячейкой» в реализации потенциальной и доступной отбору генотипической изменчивости.

Известно, что рекомбинационная изменчивость и степень элиминации рекомбинантов на постмейотических этапах могут зависеть от гетерозиготности, гетерозисности и конкурентоспособности  $F_1$  (по продуктивности), возраста гетерозиготного организма, условий его выращивания и др. При этом главная роль отводится изучению доступных и эффективных для широкого применения в селекционном процессе факторов, индуцирующих рекомбинационную изменчивость, таких как почвенная засуха, дефицит минерального питания, температура воздуха, загущение гибридов  $F_1$  в условиях экологического стресса и др. Наряду с влиянием абиотических факторов важно вычленить роль генетических факторов в формировании рекомбинационной изменчивости на разных уровнях (популяционном, организменном и органном).

В рамках рассматриваемой проблемы особого внимания заслуживает гибридная гетерозиготность, выполняющая основную роль в высвобождении свободной и доступной генотипической изменчивости. В связи с этим возникает вопрос, - возрастает ли потенциал доступной селекционеру в  $F_2$  генотипической изменчивости с ростом уровня гетерозиготности в  $F_1$ , и как это связано с характером приспособленности гибридных комбинаций, репродуктивной нагрузкой, влиянием разной онтогенетической приспособленности генотипов по степени конкурентоспособности с учетом рекомбинационной изменчивости. При этом, как использовать конкуренцию в селекционном процессе в качестве рекомбинногенного фактора или фона отбора, либо тем и другим до сих пор недостаточно изучено, хотя работы в этом направлении ведутся довольно интенсивно [4].

Очевидно, что характер проявления разнообразия потомства в сильной степени зависит от стабилизирующего естественного отбора, который может существенно ограничивать искусственно генерируемую свободную изменчивость, элиминируя наиболее ценные генетические сочетания. Действие естественного отбора на всех этапах репродуктивного цикла гетерозиготного организма и постмейотические процессы, обусловлено множеством как эндогенных, так и экзогенных факторов. Нами изучен фактор «ограниченной» репродуктивной нагрузки» в условиях стресса, который отвечает требованиям системности, так как интегрировано может «затрагивать» все (и даже пока недоступные искусственному отбору) стадии постмейотической элиминации и, вероятно, важен в исследовании его влияния на характер селективной элиминации рекомбинантных гамет и зигот. В этой связи, имеющиеся в литературе экспериментальные данные пока ориентированы на изучение воздействия искусственно ограниченной репродуктивной нагрузки на

метаболизм, снижение конкуренции между репродуктивными органами за ограниченный питательный субстрат и пр., возделываемых высших растений, особенно, в стрессовых условиях [4]. Однако, наряду с широким применением физических и химических рекомбиногенных и мутагенных средств с целью увеличения генотипической изменчивости в расщепляющихся популяциях, такие мощные эволюционно сложившиеся видовые факторы, такие как конкуренция, гетерозис, архитектура репродуктивной системы вида, особенности репродуктивного развития во времени и пространстве и др., оказались недостаточно задействованными в разработке методов селекции.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). Кишинев, Штиинца, 1980, 587с.
2. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Краснодар, ВНИИ риса, 2010, 485 с.
3. Жученко А.А.мл. Взаимосвязь частоты кроссинговера и уровня квазисцепления, Генетика, 1986, вып.22,№8, с.2074-2081.
4. Жученко А.А.мл. Архитектура репродуктивной системы томата (генетический подход), Кишинев, «Штиинца», 1990, 201с.
5. Жученко А.А.мл. Индуцирование рекомбинационной изменчивости у льна/Селекция, семеноводство, возделывание и первичная обработка льна-долгунца, Торжок, ВНИИЛ, 1995, с. 95-105.
6. Жученко А.А.мл., Куликов И.М. и др. Прецизионное садоводство – основа высокой устойчивости и продуктивности садов/ Садоводство и виноградарство, М. ВСТИСП, 2013, №5, с.19-22.
7. Жученко А.А.мл. Изучение причин изменчивости рекомбинационных и сегрегационных параметров в гибридологическом анализе. Селекция и семеноводство овощных культур: сборник научных трудов/ ВНИИССОК.-М.: Изд-во ВНИИССОК, 2014. – Вып.45.- с.265-274.

#### REFERENCES

1. Zhuchenko A.A. Ekologicheskaya genetika kulturnykh rasteniy (adaptatsiya, rekombinogenez, agrobiotsenoz). Kishinev, Shtiintsya, 1980, 587s.
2. Zhuchenko A.A. Ekologicheskaya genetika kulturnykh rasteniy kak samostoyatel'naya nauchnaya distsiplina. Krasnodar, VNII risa, 2010, 485 s.
3. Zhuchenko A.A.ml. Vzaimosvyaz chastoty krossingovera i urovnya kvazistsepleniya, Genetika, 1986, vyp.22,№8, s.2074-2081.
4. Zhuchenko A.A.ml. Arkhitektura reproduktivnoy sistemy tomata (geneticheskiy podkhod), Kishinev, «Shtiintsya», 1990, 201s.
5. Zhuchenko A.A.ml. Indutsirovanie rekombinatsionnoy izmenchivosti u lna/Selektsiya, semenovodstvo, vzdelyvanie i pervichnaya obrabotka lna-dolguntsa, Torzhok, VNIIL, 1995, s. 95-105.
6. Zhuchenko A.A.ml., Kulikov I.M. i dr. Pretsizionnoe sadovodstvo – osnova vysokoy ustoychivosti i produktivnosti sadov/ Sadovodstvo i vinogradarstvo, M. VSTISP, 2013, №5, s.19-22.
7. Zhuchenko A.A.ml. Izuchenie prichin izmenchivosti rekombinatsionnykh i segregatsionnykh parametrov v gibridologicheskom analize. Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kultur: sbornik nauchnykh trudov/ VNISSOK.-M.: Izd-vo VNISSOK, 2014. – Vyp.45.- s.265-274.

УДК / UDC 581.132:633.12:631.527

**АКТИВНОСТЬ РЕАКЦИЙ СВЕТОВОЙ ФАЗЫ ФОТОСИНТЕЗА ЛИСТЬЕВ У  
СОРТООБРАЗЦОВ ГРЕЧИХИ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ СЕЛЕКЦИИ**  
ACTIVITY OF REACTIONS OF THE LIGHT PHASE OF LEAF PHOTOSYNTHESIS  
IN BUCKWHEAT VARIETIES OF DIFFERENT BREEDING PERIODS

**Амелин А.В.<sup>1</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук,  
руководитель ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»  
Amelin A.V., Doctor of Agricultural Sciences,  
Head of the Center for Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

**Фесенко А.Н.<sup>2</sup>**, доктор биологических наук,  
заведующий лабораторией селекции крупяных культур  
Fesenko A.N., Doctor of Biological Sciences, Head of Laboratory of Selection Of  
Cereals

**Заикин В.В.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный  
сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»  
Zaikin V.V., Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the Center for  
Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

**Чекалин Е.И.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный  
сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»  
Chekalin E.I., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Center  
for Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

**Икусов Р.А.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный  
сотрудник ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование»  
Ikusov R.A., Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher of the Center for  
Collective Use "Plant Genetic Resources and Their Use"

**Бирюкова О.В.<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный  
сотрудник лаборатории селекции крупяных культур  
Biryukova O.V., candidate of agricultural sciences, leading researcher of Laboratory  
of Selection Of Cereals

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

**<sup>2</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных  
культур», Орловская область, Россия**

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution

"Federal Scientific Center of Legumes and Groat Crops, Orel region, Russia

\*E-mail: amelin\_100@mail.ru

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда  
(проект № 22-26-00041, <https://rscf.ru/project/22-26-00041/>)*

Фотосинтез включает две фазы - световую и темновую, которые протекают в хлоропластах клетки. В световую фазу происходит улавливание квантов света и преобразование их энергии в макроэнергетические и восстановительные соединения, необходимые в частности для ассимиляции CO<sub>2</sub> и образования органических веществ в темновой фазе. Генотипические особенности протекания данных процессов у востребованной на мировом продовольственном рынке культуры гречихи, почти не

изучены. С учетом этого, нами были проведены многолетние исследования на большом наборе ее сортообразцов по выявлению наследственных особенностей проявления световых реакций фотосинтеза листьев растений. Цели – показать генотипический полиморфизм показателей активности реакций световой фазы фотосинтеза и возможность их использования в селекции культуры. Установлено, что активности световых реакций фотосинтеза листьев у растений гречихи характеризуются широким полиморфизмом и высокой генотипической обусловленностью. Значения квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев у опытных сортообразцов культуры изменялись в годы исследований от 0,223 до 0,336 отн. ед. Значения электронно-транспортной цепи фотосистемы II листьев варьировали у сортообразцов в годы исследований в диапазоне от 93,3 до 140,9 отн. ед. Интервал генотипического варьирования значений фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла листьев составил от 0,546 до 0,922 отн. ед. Среди изученных сортообразцов наибольшей активностью квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев характеризуются сорта Даша и Темп и перспективные образцы Р 1 и Р 47. Тогда как сорта Диана и Баллада отличаются наибольшей активностью фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла.

**Ключевые слова:** гречиха, селекция, сортообразцы, показатели активности фотосинтеза, электронно-транспортная цепь, квантовый выход флуоресценции хлорофилла, фотохимическое тушение флуоресценции хлорофилла.

Photosynthesis includes two phases - light and dark, which take place in the chloroplasts of the cell. In the light phase, light quanta are captured and their energy is converted into macroenergetic and reducing compounds, which are necessary, in particular, for the assimilation of CO<sub>2</sub> and the formation of organic substances in the dark phase. The genotypic features of these processes in many agricultural crops, including buckwheat, which is in demand on the world food market, are poorly or almost not studied. We have carried out long-term studies on a large set of buckwheat varieties to identify hereditary features of the manifestation of light reactions of leaf photosynthesis. Objectives - to show the genotypic polymorphism of indicators of the activity of reactions of the light phase of photosynthesis and the possibility of their use in crop breeding. It has been established that the activities of light reactions of leaf photosynthesis in buckwheat plants are characterized by wide polymorphism and high genotypic conditionality. The quantum yield of chlorophyll fluorescence in leaves of experimental crop varieties changed during the years of research from 0.223 to 0.336 rel. units. The values of the electron transport chain of the leaf photosystem II varied in buckwheat varieties during the years of research in the range from 93.3 to 140.9 rel. units. The interval of genotypic variation in the values of photochemical quenching of chlorophyll fluorescence in leaves ranged from 0.546 to 0.922 rel. units. Among the studied cultivars, the Dasha and Temp cultivars and promising accessions P 1 and P 47 are characterized by the highest activity of the quantum yield of chlorophyll fluorescence in leaves. Whereas the cultivars Diana and Ballada are distinguished by the highest activity of photochemical quenching of chlorophyll fluorescence.

**Key words:** buckwheat, breeding, variety samples, photosynthesis indicators, electron transport chain, quantum yield of chlorophyll fluorescence, photochemical quenching of chlorophyll fluorescence.

**Введение.** В настоящее время традиционные методы селекции свои возможности в основном исчерпали [1]. Морфологические признаки растений и элементы структуры урожая, по которым преимущественно ведется отбор, во многом оптимизированы у новых сортов для основных сельскохозяйственных культур в производственных зонах их преимущественного возделывания [2,3].

Поэтому, в создании новых сортов необходимо использование как традиционных, так нетрадиционных подходов, в частности физиологических знаний, на что указывал в свое время Н.И. Вавилов [4]. В данном случае большой

интерес представляет фотосинтез, за счет которого формируется более 95% органического вещества урожаев сельскохозяйственных культур [5]. Повышение его активности и эффективности представляется одним из наиболее действенных путей роста общей и полезной продуктивности растений средствами и селекции, и технологии [6].

Однако, проблема эта не простая, ввиду сложной иерархической системы организации и функционирования, высшей ступенью которой является агроценоз [7]. Стоит задача: понять, как возможные изменения на уровне хлоропласта могут повлиять на функциональное состояние растения и агроценоза в целом [8,9].

Как известно, фотосинтез включает две фазы - световую и темновую, которые протекают в хлоропластах клетки. В световую фазу происходит улавливание квантов света и преобразование их энергии в макроэнергетические и восстановительные соединения, необходимые в частности для ассимиляции CO<sub>2</sub> и образования органических веществ [10]. Генотипические особенности протекания данных процессов у многих сельскохозяйственных культур, включая востребованную на мировом продовольственном рынке гречиху, слабо или почти не изучены.

С учетом этого, нами были проведены многолетние исследования на большом наборе сортообразцов гречихи по выявлению наследственных особенностей проявления световых реакций фотосинтеза листьев.

**Цель исследования.** Показать генотипический полиморфизм показателей активности реакций световой фазы фотосинтеза и возможность их использования в селекции культуры.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились в ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование» совместно с селекционерами ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур (ФНЦ ЗБК).

Объектами исследований являлись 34 сортообразца гречихи разной селекционной проработанности: местные популяции из Орловской области (К-406 и К-1709); сорта 1930–1960 гг. (Калининская, Богатырь и Шатиловская 5), современные сорта (Дикуль, Диана, Деметра, Дождик, Дизайн, Диалог, Даша, Дружина, Батыр, Саулык, Молва, Чатыр-Тау, Темп, Казанка, Агидель, Кама, Илишевская, Елена, Кара-Даг, Баллада, Каракитянка, Скороспелая 86, Сумчанка) и перспективные образцы (Р 1, Р 2, Р 47, Р 48, Р 54 и Р 55).

Опыты закладывали в селекционном севообороте ФГБНУ ФНЦ зернобобовые и крупяные культуры. Посев осуществляли селекционной сеянкой СКС-6-10 рядовым способом с нормой высева 3 млн. шт. семян на га. Размер деланки составлял 10 м<sup>2</sup>, размещение – рендомизированное, повторность 4-х кратная. Уход за посевами проводили согласно методическим указаниям для зоны возделывания [11].

Активность световой фазы фотосинтеза листьев оценивали по квантовому выходу флуоресценции хлорофилла (КВФХ), фотохимическому тушению флуоресценции хлорофилла (ФТФХ) и электронно-транспортной цепи (ЭТЦ). Учеты проводили на интактных растениях в режиме реального времени с использованием портативного газоанализатора марки GFS-3000 FL по оригинальной методике фирмы Walz (Германия). Выборка состояла из 5 типичных растений для сорта. Замеры производили с 8<sup>30</sup> до 11<sup>30</sup> по московскому времени в фазу «цветение+20 дней» на 3...4 листьях сверху главного стебля растения.



Метеорологические условия 2018-2022 гг. имели определенные отклонения от среднемноголетних данных: характеризовались неравномерным распределением осадков и температуры воздуха в течение вегетационного периода.

Математическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли с помощью современных компьютерных программ при учете методических рекомендаций [12].

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что показатели активности световых реакций фотосинтеза листьев у растений гречихи характеризуются широким полиморфизмом и высокой генотипической обусловленностью. Так, значения квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев у опытных сортообразцов культуры изменялись в годы исследований от 0,223 до 0,336 отн. ед., в том числе в 2018 году - от 0,246 до 0,331, в 2020 году – от 0,159 до 0,375, в 2021 году – от 0,147 до 0,346, в 2022 году – от 0,232 до 0,328 отн. ед. Среди изученных сортообразцов наибольшей активностью квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев характеризовались в годы исследований современные сорта Даша и Темп и перспективные образцы Р 1 и Р 47 (рис. 1).

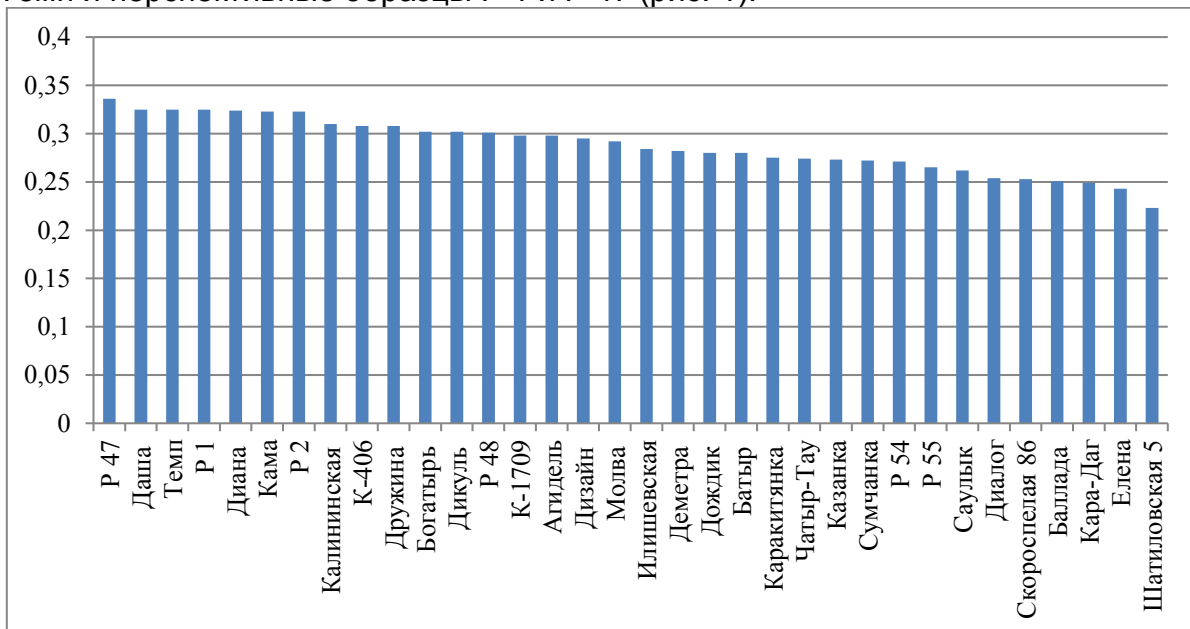


Рисунок 1 – Значение квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев у различных сортообразцов гречихи в фазу «цветение+20 дней», среднее за 2018, 2020-2022 гг.

Значения электронно-транспортной цепи фотосистемы II листьев варьировали у сортообразцов гречихи в диапазоне от 93,3 до 140,9 отн. ед. Наибольшей активностью ЭТЦ листьев характеризовались те же сортообразцы, что и квантовым выходом: Даша, Темп, Р 47, Р 1. Между данными показателями выявлена высокая корреляционная связь ( $r = +0,99$ ), достоверная при  $p < 0,05$  (рис. 2).

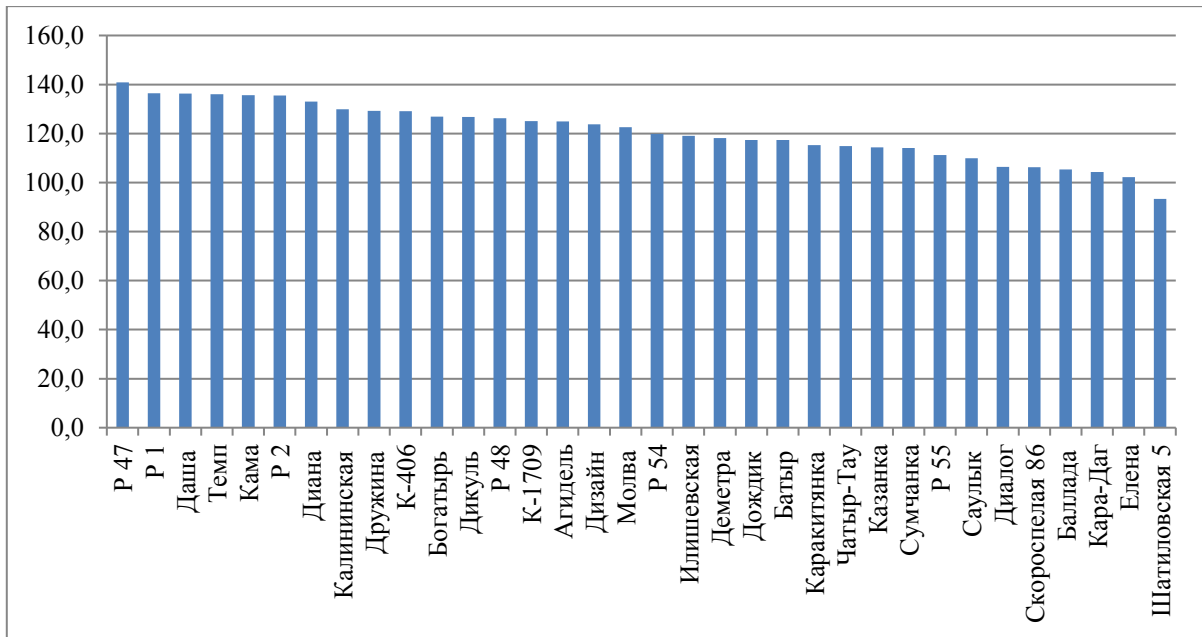


Рисунок 2 – Значение электронно-транспортной цепи листьев у различных сортообразцов гречихи в фазу «цветение+20 дней», среднее за 2018, 2020-2022 гг.

Не менее значимым был интервал генотипического варьирования значений и фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла листьев - от 0,546 до 0,922 отн. ед. Данный показатель свидетельствует об эффективности использования энергии квантов света, поглощенных листьями растений. Среди изученных сортообразцов наибольшими значениями фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла характеризовались современные сорта Диана и Баллада, которые, следует отметить, не отличались высокой активностью электронно-транспортной цепи и квантовым выходом (рис. 3).

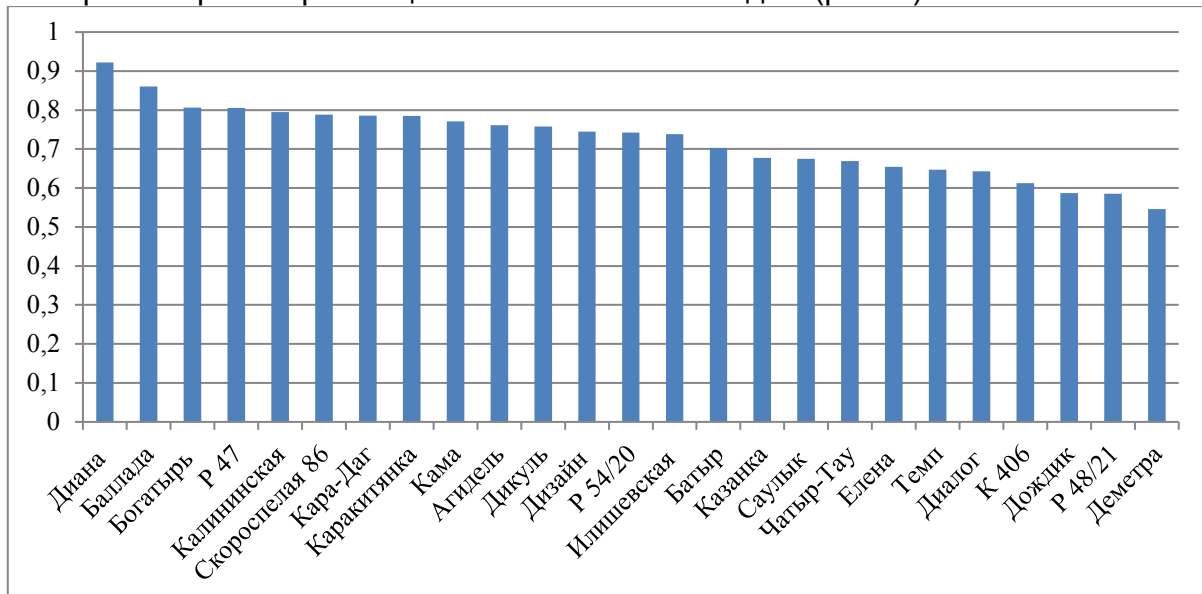


Рисунок 3 – Значение фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла листьев у различных сортообразцов гречихи в фазу «цветение+20 дней», по данным 2022 года

Но, несмотря на выраженный генотипический полиморфизм показателей световой фазы фотосинтеза листьев растений гречихи, искусственный отбор культуры, направленный на повышение урожайности зерна, существенно не затронул активность ее реакций, в отличие от темновой фазы. В результате селекции значения КВФХ, ЭТЦ и ФХТФХ значимо не изменились. Местные образцы (к-406, к-1709) по данным показателям не только не уступали лучшим современным сортам, но даже многих из них достоверно превосходили (Деметра Дождик Диалог). Тогда как по интенсивности фотосинтеза в период налива семян, наоборот, местные образцы существенно уступали современным сортам (табл.).

Таблица – Квантовый выход флуоресценции хлорофилла (КВФХ), активность электронно-транспортной цепи (ЭТЦ), фотохимическое тушение флуоресценции хлорофилла (ФХТФХ) и интенсивность фотосинтеза (ИФ) листьев у сортообразцов гречихи разных периодов селекции в фазу «цветение+20 дней», среднее за 2020-2022 гг.

Сортообразец	КВФХ, отн. ед.	ЭТЦ, отн. ед.	ФХТФХ, отн. ед.	ИФ, мкмоль CO <sub>2</sub> /м <sup>2</sup> с
местные популяции из Орловской области				
К-406	0,308	129,1	0,612	9,98
К-1709	0,298	125,1	-	10,45
среднее	0,303	127,1	0,612	10,21
сорта 1930–1960 гг.				
Богатырь	0,302	126,8	0,806	12,73
Шатиловская 5	0,173	72,3	-	8,51
среднее	0,238	99,6	0,801	10,62
современные сорта				
Дикуль	0,305	128,2	0,758	14,36
Дождик	0,280	117,3	0,587	13,50
среднее	0,293	122,8	0,656	13,93
НСР05	0,034	11,3	0,057	0,67

Это с большой вероятностью указывает на то, что активность световых реакций фотосинтеза не лимитирует ассимиляцию CO<sub>2</sub> листьев растений. Между КВФХ, ЭТЦ, ФХТФХ у сортообразцов культуры не выявлена достоверная связь с интенсивностью фотосинтеза.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований позволяют заключить, что показатели активности световых реакций фотосинтеза листьев у растений гречихи характеризуются широким полиморфизмом и генотипической обусловленностью. Среди изученных сортообразцов наибольшей активностью квантового выхода флуоресценции хлорофилла листьев характеризуются сорта Даша и Темп и перспективные образцы Р 1 и Р 47. Тогда как сорта Диана и Баллада отличаются наибольшей активностью фотохимического тушения флуоресценции хлорофилла. Однако, в настоящее время световые реакции фотосинтеза, пока, не лимитируют ни ассимиляцию CO<sub>2</sub> листьев растений, ни их продукционный процесс в целом. Поэтому усилия селекционеров следует очевидно сосредоточить на повышении активности и эффективности темновой фазы фотосинтеза.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шевелуха В.С. Биологические проблемы современной селекции растений // Новый аграрный журнал. пилотный номер: Опыт, проблемы, практика реформирования АПК. 2001. С. 89-91.
2. Кумаков В.А. Фотосинтетическая деятельность растений в аспекте селекции. В кн.: Физиол. фотосинтеза. М.: Наука, 1982, с. 283-293.
3. Амелин А.В. Физиологические аспекты создания высокопродуктивных сортов гороха усатого типа // Вестник РАСХН. 1998. №1. С. 54-56.
4. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Л: Сельхозгиз, 1935. 56 с.
5. Ничипорович А.А. Энергетическая эффективность фотосинтеза и продуктивность растений. Пущино, 1979. 37 с.
6. Redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand / Ort D.R. [et al.] // PNAS. 2015. Vol. 112. №. 28. P. 8529-8536.
7. Мокроносков А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста //Фотосинтез и продукционный процесс / Под ред. Ничипоровича А.А. М.: Наука, 1988. С.109-121.
8. Образцов А.С. Биологические основы селекции растений. М.: Колос, 1981. 271 с.
9. Long S.P. Can improvement in photosynthesis increase crop yields? // Plant Cell Environment. 2006. V. 29. P. 315–330. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01493.x>
10. Evans J.R. Improving Photosynthesis // Plant Physiology. 2013. Vol. 162 (4). P. 1780-1793. DOI: 10.1104/pp.113.219006
11. Ресурсосберегающая технология производства гречихи: методические рекомендации / В.И. Зотиков, З.И. Глазова, Г.А. Борзенкова [и др.]. Орел: ГНУ ВНИИЗБК, 2009. 40 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

### REFERENCES

1. Shevelukha V.S. Biologicheskie problemy sovremennoy selektsii rasteniy // Novyy agrarnyy zhurnal. pilotnyy nomer: Opyt, problemy, praktika reformirovaniya APK. 2001. S. 89-91.
2. Kumakov V.A. Fotosinteticheskaya deyatelnost rasteniy v aspekte selektsii. V kn.: Fiziol. fotosinteza. M.: Nauka, 1982, s. 283-293.
3. Amelin A.V. Fiziologicheskie aspekty sozdaniya vysokoproduktivnykh sortov gorokha usatogo tipa // Vestnik RASKhN. 1998. №1. S. 54-56.
4. Vavilov N.I. Zakon gomologicheskikh ryadov v nasledstvennoy izmenchivosti. L: Selkhozgiz, 1935. 56 s.
5. Nichiporovich A.A. Energeticheskaya effektivnost fotosinteza i produktivnost rasteniy. Pushchino, 1979. 37 s.
6. Redesigning photosynthesis to sustainably meet global food and bioenergy demand / Ort D.R. [et al.] // PNAS. 2015. Vol. 112. №. 28. P. 8529-8536.
7. Mokronosov A.T. Vzaimosvyaz fotosinteza i funktsiy rosta //Fotosintez i produktsionnyy protsess / Pod red. Nichiporovicha A.A. M.: Nauka, 1988. S.109-121.
8. Obratsov A.S. Biologicheskie osnovy selektsii rasteniy. M.: Kolos, 1981. 271 s.
9. Long S.P. Can improvement in photosynthesis increase crop yields? // Plant Cell Environment. 2006. V. 29. P. 315–330. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3040.2005.01493.x>
10. Evans J.R. Improving Photosynthesis // Plant Physiology. 2013. Vol. 162 (4). P. 1780-1793. DOI: 10.1104/pp.113.219006
11. Resursosberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva grechikhi: metodicheskie rekomendatsii / V.I. Zotikov, Z.I. Glazova, G.A. Borzenkova [i dr.]. Orel: GNU VNIIZBK, 2009. 40 s.
12. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy). M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.

УДК / UDC 631.365.22

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УНОС В ПСЕВДООЖИЖЕННЫХ СЛОЯХ**

### **THE MAIN FACTORS AFFECTING ENTRAINMENT IN FLUIDIZED BEDS**

**Волженцев А.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Volzhentsev A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Булавинцев Р.А.\***, кандидат технических наук, доцент  
Bulavintsev R.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Головин С.И.**, кандидат технических наук, доцент  
Golovin S.I., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Полохин А.М.**, кандидат технических наук, доцент  
Polokhin A.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Козлов А.В.**, кандидат технических наук, доцент  
Kozlov A.V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Комоликов А.С.**, ассистент  
Komolikov A.S., assistant

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: ra.bulavintsev@orelsau.ru

В статье представлена конструкция зерносушилки псевдоожигенного слоя, которая позволяет осуществить рециркуляцию зерна внутри сушилки с чередованием циклов нагрева–охлаждения и дает возможность подавать в сушильную камеру агент сушки с повышенной температурой без риска перегрева и ухудшения качества зерна, что в свою очередь увеличит скорость сушки. Предлагаемая зерносушилка позволяет одновременно очищать зерновой ворох от легких примесей. Изучены закономерности и механизмы уноса мелких частиц в псевдоожигенном слое. На степень уноса значительно влияют характеристики зернового слоя и воздуха как агента сушки: линейная скорость воздушного потока в слое, размер частиц мелкой фракции, размер зерна. Степень уноса резко возрастает, когда скорость воздуха увеличивается выше скорости витания компонента, подлежащего уносу. Способ и качество распределения воздуха в основании аппарата зависят от конструкции газораспределительных решет и влияют на эффективность контактирования фаз в целом. Поскольку качество распределения воздуха ухудшается в более высоких частях зернового слоя, то степень уноса должна быть при определенных условиях обратно пропорциональна некоторой функции высоты слоя. Диаметр сушильной камеры влияет на режим псевдоожигения, поэтому степень уноса зависит от диаметра рабочей камеры. Для подтверждения правильности теоретических исследований по обоснованию конструктивных параметров сушильной камеры и установления их возможных значений, проведены экспериментальные исследования, которые помогли определить пределы варьирования степени уноса мелких примесей, осаждающихся в фильтре-циклоне сушилки псевдоожигенного слоя. Изучено влияние изменения диаметра отверстий газораспределительной решетки сушильной камеры, отношения высоты к диаметру зернового слоя на вынос мелкой фракции из псевдоожигенного слоя зерна. Проведенные исследования позволяют повысить эффективность технологического процесса сушки зернового вороха путем совершенствования конструкции сушилки с псевдоожигением зернового слоя.

**Ключевые слова:** унос, псевдоожигение, сушилка, сушка зерна, сепарация, скорость витания.

The article presents design of a fluidized bed grain dryer, which allows grain recirculation inside the dryer with alternating heating–cooling cycles and makes it possible to feed a drying agent with an elevated temperature into the drying chamber without any risk of overheating and deterioration of grain quality, which in turn will increase the drying speed. The proposed grain dryer allows to clean simultaneously the grain heap from light impurities. The regularities and mechanisms of entrainment of small particles in the fluidized bed have been studied. The degree of entrainment is significantly influenced by the characteristics of the grain layer and the air as a drying agent: linear velocity of the air flow in the layer, size of the fine fraction particles, grain size. The degree of entrainment increases sharply when the air velocity increases above the hovering speed of the component to be carried away. The method and quality of air distribution at the base of the apparatus depend on the design of the gas distribution sieves and affect the efficiency of phase contact in general. Since the quality of air distribution deteriorates in the higher parts of the grain layer, the degree of entrainment should be inversely proportional to some function of the height of the layer under certain conditions. The diameter of the drying chamber affects the fluidization mode, so the degree of entrainment depends on the diameter of the working chamber. To confirm the correctness of theoretical studies to substantiate the design parameters of the drying chamber and establish their possible values, experimental studies were conducted that helped determine the limits of variation in the degree of entrainment of fine impurities deposited in the cyclone filter of the fluidized bed dryer. The influence of changes in the diameter of the holes of the gas distribution grid of the drying chamber, the ratio of height to the diameter of the grain layer on the removal of a fine fraction from the fluidized grain layer has been studied. The conducted research makes it possible to increase the efficiency of the technological process of drying the grain heap by improving the design of the dryer with fluidization of the grain layer.

**Keywords:** entrainment, fluidization, dryer, grain drying, separation, terminal velocity.

**Введение.** Под воздействием механических или аэродинамических сил на зерновой слой при определенных условиях происходит нарушение контактов между зёрнами, что приводит к увеличению пористости слоя и разрушению его структуры. Плотный слой разрыхляется, оживает и при дальнейшем увеличении внешнего воздействия переходит в стадию взвешенного состояния. Разрежение зернового слоя способствует уменьшению диффузионных и термических сопротивлений на границе раздела фаз, что в свою очередь увеличивает интенсивность тепло-влагообмена [2]. Слой, который называется псевдооживленным, был назван из-за того, что некоторые его свойства похожи на свойства жидкости. При прохождении воздуха через слой зерна на решетке с определенной скоростью, зерно начинает разрыхляться, а затем переходит в псевдооживленное состояние, напоминающее кипящую жидкость. [3, 4, 5]

Плотный зерновой слой псевдооживляется при критической скорости воздуха. При достижении определенной скорости сопротивление слоя достигает пика, а дальнейшее увеличение скорости приводит к небольшому снижению этого сопротивления за счет появления каналов, через которые происходит частичный прорыв воздуха [7].

Псевдооживленный слой в той или иной степени полидисперсен, а рабочие скорости фильтрации в большинстве случаев превосходят скорость свободного витания самых мелких частиц, содержащихся в слое. В данном случае необходимо знать закономерности уноса частиц из псевдооживленного слоя. До сих пор недостаточно изучен механизм уноса. Предложенные корреляции пригодны лишь для ориентировочных расчетов. [1] Последующее изучение закономерности выноса мелких примесей из псевдооживленного слоя позволит управлять этим процессом и работать в оптимальных условиях. Это одна из



важнейших задач, связанных с внедрением техники псевдооживления в технологию сушки зернового вороха.

**Целью исследований** Совершенствование конструкции сушилки с псевдооживленным зерновым слоем.

**Условия, материалы и методы.** В процессе экспериментальных исследований сушки зерна в псевдооживленном состоянии было установлено, что вследствие интенсивного теплообмена зерно нагревается до предельно допустимой температуры за 50...200 с и дальнейшая сушка приводит к перегреву зерна [6]. Данный недостаток предлагается устранить за счет новой конструкции рециркуляционной зерносушилки псевдооживленного слоя (рис. 1).

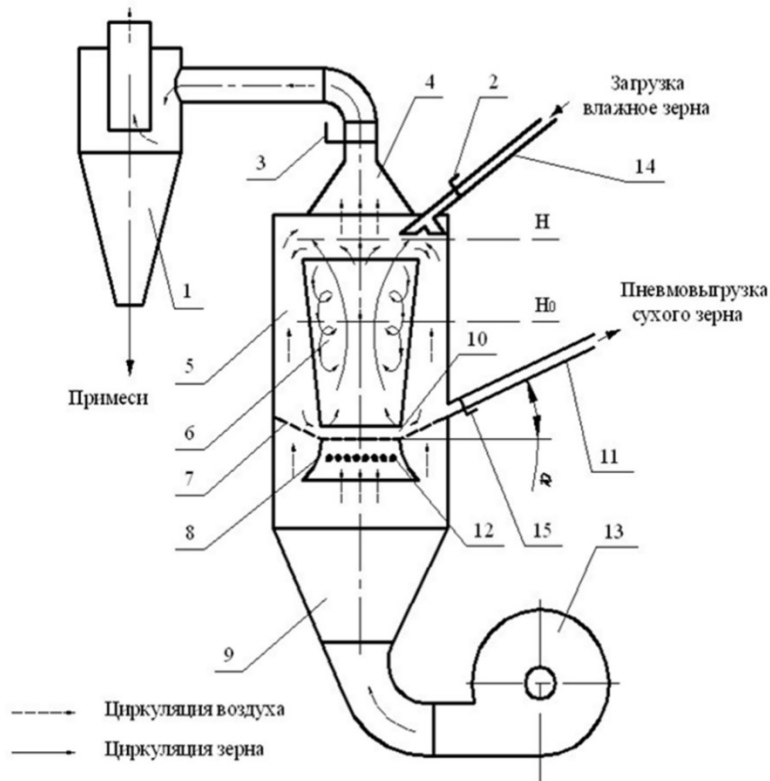


Рисунок 1 – Зерносушилка псевдооживленного слоя, где 1 – циклон; 2, 3, 15 – заслонки; 4 – патрубок; 5 – охлаждающая камера; 6 – сушильная камера; 7 – решетчатое дно; 8 – насадка; 9 – нагнетательный патрубок; 10 – кольцевой зазор; 11 – пневмотруба; 12 – нагревательный элемент; 13 – вентилятор; 14 – загрузочный патрубок

Предлагаемая зерносушилка содержит охлаждающую камеру 5 внутри которой закреплена соосно сушильная камера 6, что позволяет осуществить рециркуляцию зерна внутри сушилки с чередованием циклов нагрева–охлаждения и дает возможность подавать в сушильную камеру агент сушки с повышенной температурой без риска перегрева и ухудшения качества зерна.

Сушильный агент, вместе с легкими примесями и воздухом, который использовался для продувки охлаждающей камеры, направляется через патрубок 4 в циклон 1, где происходит разделение воздуха и примесей. Очищенный воздух выводится в окружающую среду.

**Результаты и их обсуждение.** Предлагаемая конструкция сушилки позволяет удалить из зернового вороха легкие примеси. Естественным методом удаления примесей является воздействие на слой зерна воздушным потоком с

определенной скоростью, чтобы, фактически, сепарировать зерновой слой и вынести мелкие фракции вверх уходящим агентом сушки. Следовательно, унос является результатом процесса сепарации смеси зернового материала по размерам на отдельные фракции под действием восходящего потока воздуха. При этом мелкая фракция уносится воздушным потоком в циклон 1.

Система легко поддается уносу, когда она состоит из одной фракции зерна относительно большого размера и другой фракции примесей, размер частиц которой значительно меньше [8]. Мелкие примеси присутствуют в зерновом ворохе первоначально, а также образуются в процессе сушки и также имеют довольно широкий фракционный состав от битых зерен до пыли. Одним из возникающих вопросов при этом является определение количества мелкой фракции подлежащей удалению, а также весовые характеристики по фракциям, так как это влияет на скорость воздушного потока во время уноса.

Применение явление уноса для сепарации зернового вороха в псевдооживленном слое связано с необходимостью понимания влияния параметров системы на степень уноса. Важную роль здесь играет конструкция сушильной камеры. Влияние конструкции аппарата достаточно сложно, поэтому оно не может быть выражено в конечном уравнении. Основными являются следующие факторы: высота слоя зерна, диаметр рабочей камеры, сепарационный объем над зерновым слоем.

Способ и качество распределения воздуха в основании аппарата зависят от конструкции газораспределительных решет и влияют на эффективность контактирования фаз (воздуха и зерна) в целом [9]. Так как удаление мелкой фракции уносом зависит от эффективности контактирования, то способы первоначального распределения воздуха и последующее их диспергирование в слое должны играть важную роль. Но качество распределения воздушного потока изменяется с высотой слоя, поэтому степень уноса зависит от высоты слоя. Таким образом, поскольку качество распределения воздуха ухудшается в более высоких частях зернового слоя, то степень уноса должна быть при определенных условиях обратно пропорциональна некоторой функции высоты слоя. Диаметр сушильной камеры влияет на режим псевдооживления, поэтому степень уноса зависит от диаметра рабочей камеры.

Также на степень уноса значительно влияют характеристики зернового слоя и воздуха как агента сушки: линейная скорость воздушного потока в слое, размер частиц мелкой фракции, размер зерна. Степень уноса резко возрастает, когда скорость воздуха увеличивается выше скорости витания компонента, подлежащего уносу. Отсюда следует, что при постоянной скорости воздуха степень уноса будет расти с уменьшением размера мелких частиц.

Влияние размера зерен основного компонента меньше, чем влияние размера частиц мелкого компонента, однако при прочих равных условиях степень уноса возрастает с увеличением размера зерен основного компонента.

Одним из компонентов движущей силы, действующей при уносе, является скорость воздушного потока [10]. Другим компонентом движущей силы, противоположной скорости воздушного потока по своему действию, является скорость витания частиц мелкого компонента. Отсюда равнодействующая движущих сил равна разности между этими двумя скоростями. Движение воздуха вызывает частичную сепарацию слоя. Именно благодаря действию разности между скоростью воздуха и скоростью витания мелких частиц последние могут выноситься через сепарационное пространство 4 из рабочей камеры 6 в циклон 1.

Сепарация зерна в псевдооживленном слое может происходить в широком диапазоне весовых скоростей воздуха. Однако, этот процесс будет более эффективен при весовой скорости, которая несколько превышает величину, необходимую для начала псевдооживления основного зернового материала. Так как оптимальная для сепарации весовая скорость ниже скорости витания компонента, подлежащего выносу, то можно сделать вывод, что наиболее благоприятная для сепарации весовая скорость не будет совпадать со скоростью, необходимой для выноса материала из слоя. Следовательно, весовая скорость, необходимая для уноса мелкого компонента будет слишком высока, чтобы эффективно фракционировать слой. Так как вынос мелкой частицы зависит от предшествующей сепарации, то могут создаваться условия, для которых степень фракционировки будет недостаточной чтобы обеспечить скопление мелких частиц в верхних частях зернового слоя в довольно больших количествах для того, чтобы унос мог продолжаться с первоначально заданной скоростью. В то же время количество мелких частиц в слое зерна может быть настолько велико, что быстрый унос из верхних частей слоя будет идти независимо от того, какова будет скорость переноса мелких частиц внутри слоя к верхней его части.

Влияние размеров зерна состоит в том, что степень уноса возрастает с увеличением размера частиц основного компонента. Происходит это по двум причинам. Во-первых, в слоях из крупных зерен величины отдельных пор больше, и поэтому путь воздуха менее извилистый, чем в слоях из более мелких зерен. Следовательно, мелкие примеси легче переносятся из массы слоя к его верхней границе. Во-вторых, при данном размере мелких частиц с увеличением размера зерен основного компонента растет и отношение этих двух размеров. Это приводит к более легкой сепарации по размерам, что является основной предпосылкой для уноса из верхних частей слоя.

Для подтверждения правильности теоретических исследований по обоснованию конструктивных параметров сушильной камеры и установления их возможных значений, проведены экспериментальные исследования, которые помогли определить пределы варьирования степени уноса мелких примесей, осаждающихся в фильтре-циклоне сушилки псевдооживленного слоя. Поэтому было предложено изучить влияние изменения диаметра  $d$  отверстий газораспределительной решетки сушильной камеры, отношения высоты к диаметру зернового слоя  $q$  на вынос мелкой фракции из псевдооживленного слоя зерна (рис. 2).

При выборе диаметра отверстий газораспределительного устройства для сушильной камеры были рассмотрены значения  $d$  от 2 до 3 мм с шагом 0,2 мм.

Минимальное отношение высоты к диаметру зернового слоя была принята  $q = L/D = 1$ , дальнейшее снижение данной величины нецелесообразно по экономическим соображениям, так как заметно снижается производительность сушилки. Определение максимального значения отношения высоты к диаметру зернового слоя, сохраняющего устойчивость оживления, проходило через эксперимент, и было установлено на уровне  $q = 2$ . Путем анализа графических зависимостей выноса мелкой фракции от величины отношения  $q$  при разных диаметрах отверстий газораспределительных решеток  $d$  было установлено, что при значении отношения  $q = 2$  происходит максимальный процент уноса мелких примесей от общей массы зернового материала. Если увеличивать соотношение  $L/D$ , то вынос мелкой фракции уменьшается, а зерновой материал начнет выпадать из сушильной камеры в результате перехода от псевдооживленного

состояния к поршневому режиму. Если значение  $L/D$  превысит значение 2, то зерносушилка не сможет работать.

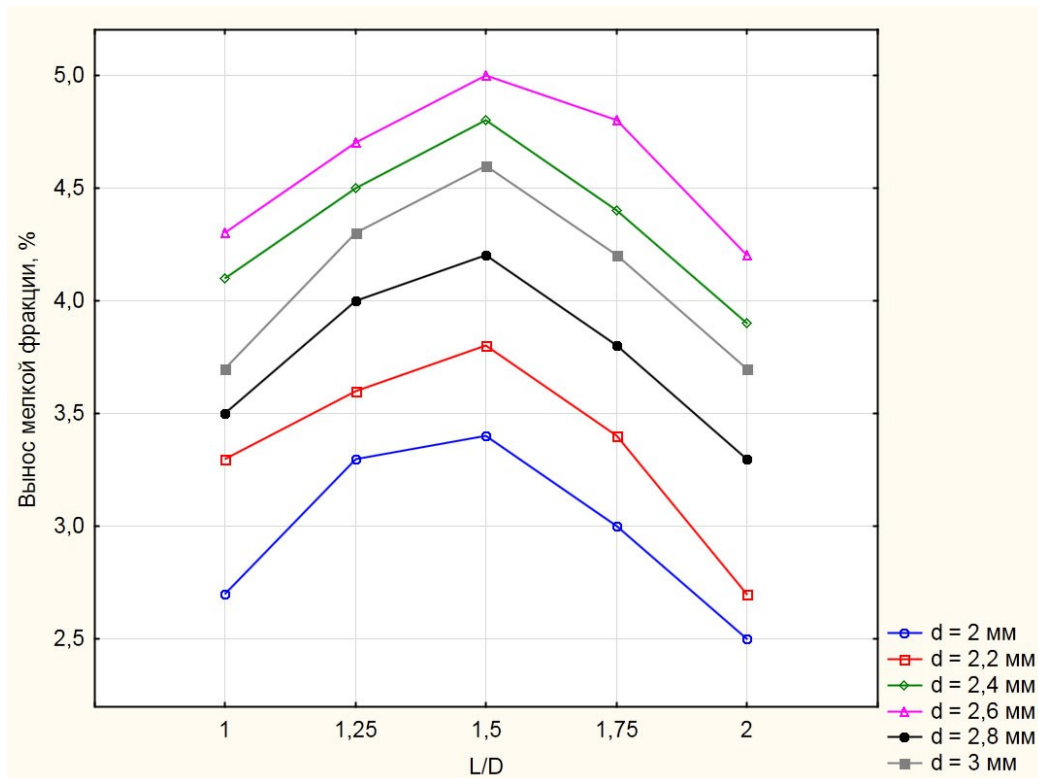


Рисунок 2 – Зависимость выноса мелкой фракции от величины отношения  $L/D$

Резкое увеличение процента выноса мелкой фракции с увеличением диаметра отверстий решетки происходит до определенного значения, затем процент выноса начинает плавно снижаться. Максимальный процент выноса соответствует значениям диаметра решетки, расположенным в интервале от 2,4 до 2,6 мм.

#### Выводы.

1. Предлагаемая зерносушилка на основе псевдооживленного слоя позволяет проводить рециркуляцию зерна внутри сушилки, используя чередующиеся циклы нагрева и охлаждения. Это также обеспечивает возможность использования агента с повышенной температурой для сушки, не рискуя перегревом и ухудшением качества зерна, что в результате ускорит процесс сушки. Кроме того, с помощью данной зерносушилки возможно одновременно очищать зерновой ворох от легких примесей.

2. Принятый механизм переноса мелких частиц в псевдооживленном слое позволяет сделать следующие выводы:

- в псевдооживленном слое при заданной скорости воздушного потока степень уноса будет пропорциональна концентрации мелких частиц в слое;
- при определенных предельно низких значениях концентрации мелких частиц, полного выноса их из рабочей камеры достигнуть нельзя независимо от применяемых скоростей воздуха.

3. Максимальный процент выноса сорных примесей соответствует значениям диаметра решетки, расположенным в интервале от 2,4 до 2,6 мм при отношении высоты к диаметру зернового слоя равном 1,5.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Волженцев А.В. Энергосберегающая сушка зерна // В сборнике: Энергообеспечение и строительство. Сборник материалов III Международной выставки-Интернет-конференции. Памяти профессора В.Г. Васильева (к 60-летию со дня рождения). 2009. С. 31-34.
2. Коношин И.В., Волженцев А.В., Башкирев А.П. Оптимальные параметры сушилки кипящего слоя // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 8. С. 211-214.
3. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в растениеводстве: Учебное пособие / Р.А. Булавинцев, А.В. Волженцев, А.М. Полохин [и др.]. Орел, 2021. 158 с.
4. Калашникова Н.В., Волженцев А.В. Оптимальные конструктивные параметры сушилок с псевдооживлением зернового материала // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2009. №3. С. 6-7.
5. Проектирование зерносушилок с псевдооживленным зерновым слоем / Ю.А. Кузнецов, И.Н. Кравченко, А.В. Сиротов [и др.] // Сельский механизатор. 2018. №5. С. 22-23.
6. Машины для послеуборочной обработки зерна: Практикум / Н.В. Калашникова, Р.А. Булавинцев, А.В. Волженцев [и др.]. Орел, 2017. 137 с.
7. Калашникова Н.В., Волженцев А.В. Сушка зерна пшеницы в псевдооживленном слое // Монография Орел, 2013. 190 с.
8. Калашникова Н.В., Волженцев А.В. Обоснование параметров газораспределительных решет в зерносушилках с псевдооживленным слоем // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2009. №8. С. 4-6.
9. Grounding of construction parameters of pseudofluidized layer dryer working chamber / Yu.A. Kuznetsov, A.V. Volzhentsev, A.V. Kolomeichenko [and others] // INMATEH - Agricultural Engineering. 2017. Т. 52. № 2. С. 33-38.
10. Kuznetsov Yu.A., Volzhentsev A.V., Kalashnikova L.V. Fluidization quality determination method in dryers with pseudofluidized grain layer // Poljoprivrednatehnika. 2017. Т. 42. № 4. С. 1-8.

### REFERENCES

1. Volzhentsev A.V. Energoberegayushchaya sushka zerna // V sbornike: Energoobespechenie i stroitelstvo. Sbornik materialov III Mezhdunarodnoy vystavki-Internet-konferentsii. Pamyati professora V.G. Vasileva (k 60-letiyu so dnya rozhdeniya). 2009. S. 31-34.
2. Konoshin I.V., Volzhentsev A.V., Bashkirev A.P. Optimalnye parametry sushilki kipyashchego sloya // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 8. S. 211-214.
3. Rесursoberegayushchie tekhnologii i oborudovanie v rastenievodstve: Uchebnoe posobie / R.A. Bulavintsev, A.V. Volzhentsev, A.M. Polokhin [i dr.]. Orel, 2021. 158 s.
4. Kalashnikova N.V., Volzhentsev A.V. Optimalnye konstruktivnye parametry sushilok s psevdoozhizheniem zernovogo materiala // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva. 2009. №3. S. 6-7.
5. Proektirovanie zernosushilok s psevdoozhizhennym zernovym sloem / Yu.A. Kuznetsov, I.N. Kravchenko, A.V. Sirotoy [i dr.] // Selskiy mekhanizator. 2018. №5. S. 22-23.
6. Mashiny dlya posleuborochnoy obrabotki zerna: Praktikum / N.V. Kalashnikova, R.A. Bulavintsev, A.V. Volzhentsev [i dr.]. Orel, 2017. 137 s.
7. Kalashnikova N.V., Volzhentsev A.V. Sushka zerna pshenitsy v psevdoozhizhennom sloe // Monografiya Orel, 2013. 190 s.
8. Kalashnikova N.V., Volzhentsev A.V. Obosnovanie parametrov gazoraspredelitelnykh reshet v zernosushilkakh s psevdoozhizhennym sloem // Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya selskogo khozyaystva. 2009. №8. S. 4-6.
9. Grounding of construction parameters of pseudofluidized layer dryer working chamber / Yu.A. Kuznetsov, A.V. Volzhentsev, A.V. Kolomeichenko [and others] // INMATEH - Agricultural Engineering. 2017. Т. 52. № 2. S. 33-38.
10. Kuznetsov Yu.A., Volzhentsev A.V., Kalashnikova L.V. Fluidization quality determination method in dryers with pseudofluidized grain layer // Poljoprivrednatehnika. 2017. Т. 42. № 4. S. 1-8.

УДК / UDC 330.85:631.61

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ  
ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ДОНБАССА**  
THEORETICAL FOUNDATIONS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF  
RECLAMATION OF THE ERODED CHERNOZEM IN THE DONBAS

**Денисенко И.А.,\*** д.э.н., профессор кафедры кадастра недвижимости и  
геодезии

Denisenko I.A., Doctor of Economics, Professor of the Department of Real Estate  
Cadastre and Geodesy

**Денисенко А.И.,** к.с.-х.н., заведующий кафедрой почвоведения и агрохимии  
Denisenko A.I., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Soil  
Science and Agrochemistry

**Денисенко Е.Г.,** к.с.-х.н., доцент кафедры селекции и защиты растений  
Denisenko E.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Department of Plant Breeding and Protection

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Луганский государственный аграрный  
университет имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия**

Federal state budgetary educational institution of higher education "Lugansk state  
agrarian university named after K.E. Voroshilov", Lugansk, Russia

\*E-mail: luganskigor@mail.ru

Авторами поднимается актуальный вопрос определения общественно-необходимых затрат труда на борьбу с эрозией почв в промышленных регионах страны. В статье исследуются проблемы, связанные с оценкой уровня эродированности основных плодородных слоев почвы Донбасса, а также влиянием затрат общественно-необходимого труда на развитие сельского хозяйства региона. Определены основные перспективные способы борьбы с эродированными почвами. Рассмотрена теоретическая сущность категории «почва», ее значение в современных социально-экономических отношениях. Авторы приходят к выводу, что почва – должна рассматриваться как концентрация и источник множества положительных свойств и эффектов, которые в своей хозяйственной деятельности использует общество, которое определяет для хозяйствующего субъекта потребительную стоимость. Установлено, что отсутствует методика оценки экономической эффективности рекультивации черноземов, связанное с недостаточной изученностью теоретических основ данного процесса и требует уточнения. В процессе формулировки результатов исследования, авторы приходят к заключению, что ценность восстановленных эродированных почв проявляется в социальной и экологической значимости, а также определена роль, отведенной им как естественному базису жизнедеятельности общества. Доказано, что результатом рекультивации черноземов, важно считать восстановленную продуктивность черноземов, повышение качества окружающей среды, которые достигаются с единицы рекультивированных черноземов. Сделаны обоснованные предложения по организации рекультивации черноземов с целью восстановления плодородия до заданных параметров. Пришли к итоговому выводу о необходимости всесторонней оценки уровня продуктивности восстанавливаемых черноземов и необходимости иметь данные по уровню урожайности и величине издержек не по одному виду или группе, а по всему комплексу культур, возделываемых в изучаемом регионе, сравнение этих величин с условиями производства на ненарушенных зональных почвах при любом уровне агротехники используемой в регионе Донбасс.

**Ключевые слова:** Эродированность, чернозем, социально-экономическая система, плодородие, почва, эффективность, рекультивация.

The authors raise a relevant issue of determining socially necessary labor costs to combat soil erosion in the industrial regions of the country. The article examines the problems associated with assessing the level of erosion of the main fertile soil layers of the Donbas, as well as the impact of socially necessary labor costs on the development of agriculture in the region. The main promising ways of



dealing with eroded soils are determined. The theoretical essence of the category "soil" and its significance in modern social and economic relations are considered. The authors come to the conclusion that the soil should be considered as a concentration and source of many positive properties and effects that society uses in its economic activity, which determines the use value for an economic entity. It has been established that there is no methodology for assessing the economic efficiency of chernozem reclamation, which is associated with insufficient knowledge of the theoretical foundations of this process and requires clarification. In the process of formulating the results of the study, the authors come to the conclusion that the value of restored eroded soils is manifested in social and environmental significance, and it is also determined by the role assigned to them as a natural basis for the life of society. It is proved that the following indicators as: restored productivity of chernozem, improvement of the quality of the environment, which is achieved from a unit of reclaimed chernozem can be considered as a result of the reclamation of chernozem. Substantiated proposals have been made on the organization of the reclamation of chernozem in order to restore fertility to the specified parameters. We came to the final conclusion about the need for a comprehensive assessment of the level of productivity of restored chernozem and the need to have data on the level of productivity and the value of costs not for one type or group, but for the entire complex of crops cultivated in the region under study, comparing these values with production conditions on undisturbed zonal soils at any level of agricultural technology used in the Donbas region.

**Key words:** Erosional feature, chernozem, social and economic system, fertility, soil, efficiency, reclamation.

**Введение.** Развитие любой социально-экономической системы происходит с вовлечением общественно-необходимого труда. Растущая урбанизация населения приводит к возникновению большого количества земель, состояние которых можно оценить как – эродированные. Наиболее правильным способом восстановления эродированных черноземов в современной системе является их рекультивация, на которую в государственных масштабах, расходуется все увеличивающееся количество затрат материальных и нематериальных ресурсов общества. Затраты труда на рекультивацию черноземов, требуют от ученых и практиков аграрного производства, разработки действенных научно-обоснованных мероприятий направленных на повышение его эффективности.

**Цель исследования.** Усовершенствовать основы оценки эффективности рекультивации и восстановления плодородия эродированных черноземов Донбасса, на основе определения роли и значения социально-экономической и экологической обоснованности выполняемых объемов работ.

**Условия, материалы и методы.** Анализирую современную литературу, вынуждены констатировать, что сегодня не утверждена единая методика оценки экономической эффективности рекультивации черноземов, что объясняется в первую очередь, недостаточно изученными методологическими основами данной задачи.

Можем констатировать, общеизвестным приемом количественной оценки эффективности государственного производства или его отдельных отраслей, является сопоставление размера эффекта и затрат на его достижение. Исходя из данного утверждения, для определения эффективности процесса рекультивации черноземов, необходимо: 1. Определить количественное значение полученного эффекта, в процессе восстановления эродированных черноземов; 2. Определить размер затрат на его достижение. Установлено, что особенно это актуально для Донбасса, где по разным оценкам, эродированность черноземов достигает 70 % и более.

Опираясь на устоявшиеся термины и определения, процесс рекультивации эродированных почв определяется комплексом работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности эродированных земель, а также на улучшение условий окружающей среды [2,8]. Считаем, что главным результатом рекультивации эродированных черноземов,

следует принимать восстановленную продуктивность черноземов, хозяйственную ценность почв, улучшение условий окружающей среды, достижимые в обществе с 1 га площади рекультивированных черноземов.

Считаем, что объектом данных положительных эффектов выступает чернозем в конкретном виде отдельных земельных угодий, результат которых достигается в процессе воздействия и достижения рекультивации.

Почва – должна рассматриваться как концентрация и источник множества положительных свойств и эффектов, которые в своей хозяйственной деятельности использует общество, которое определяет для хозяйствующего субъекта потребительную стоимость. Свойства почвы приобретают различную значимость и количественное выражение потребительной стоимости в зависимости от отдельных целей использования. Следует отметить, возникают предпосылки к более подробному описанию и выделению положительных эффектов, которые целесообразно суммировать в расчете, в качестве результата процесса рекультивации эродированных почв.

С целью решения поставленной задачи целесообразно представить результат процесса рекультивации черноземов в двух уровнях, первый – государственный, отражающий земельные угодья как производственный ресурс, второй – производственный, отражающий получение отдельных эффектов и свойств в процессе их эксплуатации. В процессе проведения экономических расчетов оба вида результата рекультивации, должны отражаться точной величиной оценки, что и создает условия для конкретной величины оценки, что и определяет потребность введения разной методики оценки единицы площади восстановленных черноземов [10].

Определение оценок природных ресурсов и почвы, является достаточно сложной проблемой, что исходит из того, что понятие оценка понимается двояко. В теории определяется как наиболее широкое и обобщающее понятие, аспект категории ценности раскрывает один из сущностных моментов универсальной взаимосвязи явлений – момент значимости одного явления для бытия другого [1,10]. Согласно этому выделяются две стороны ценностного отношения – субъект и объект. Субъектом выступает та сторона, относительно бытия которой определяется ценность другой. Объект ценностного отношения – то с чем субъект взаимодействует и имеет ценность для него.

Окружающая среда человека включает природу, субъектом ценностного отношения может выступать не только человек, но также различные компоненты, подсистемы, система биогеоценоза. Вопрос определения ценности любого явления для себя, заставляет человека определять ценность его для других явлений, которые им необходимы, по сути выстраивать промежуточные ценностные отношения, которые зачастую представляются несколькими взаимосвязанными взаимоотношениями, связанные с человеком. Требуется учета тезис, что субъектом ценности выступает не человеческое сознание, а непосредственно человек, представляющее собой действующее живое существо которому присущи множество различных потребностей.

Объект ценностного отношения вовлекается в сферу жизнедеятельности человека обычно только частично, одной стороной. Почва как ресурс в деятельности человека используется не абстрактно, а в определенном своем свойстве, как пространственный базис, источник сырьевых ресурсов, климатических, почвенных, водных ресурсов, а также их определенных сочетаний (сельскохозяйственные, лесные, рекреационные угодья) использующихся в качестве средства производства. Классики экономической

теории отмечали, что каждая вещь «есть совокупность многих свойств и поэтому может быть полезна различными своими сторонами. Открыть эти различные стороны, а, следовательно, и многообразные способы употребления вещей есть дело исторического развития [1,2].

Следует сделать вывод, ценность представляет момент единства субъекта и объекта, так как лишь в акте практического взаимодействия субъекта, обладающего потребностью, и объекта наделенного определенными потребительными для субъекта свойствами, который приобретает ценность для него. Как следствие, оценка субъекта дается исходя из тех или иных внешних по отношению к нему критериев, отражающих определенные стороны объективной реальности и формирующихся под ее влиянием. Вероятно, вообще невозможно рассчитать абсолютную оценку природных ресурсов, независимую от потребности общества, от меняющихся условий жизни. В связи с этим ценность природных ресурсов для общества, в том числе и восстановленного чернозема, формируется в зависимости от их практического использования, удовлетворения ими определенных потребностей. Для человека ценность почвы проявляется в социально-экономическом и экологическом аспектах.

**Результаты и обсуждения.** Ценность восстановленных эродированных почв проявляется в социальной и экологической значимости, а также определена ролью, отведенной им как естественному базису жизнедеятельности общества.

Рост материального благосостояния граждан сопровождается ростом требований к качеству окружающей среды. Следует отметить, по современным представлениям категория благосостояния должна включать не только материальную сторону (количество и качество потребляемых благ), но и качество среды обитания человека, предполагать учет экологической характеристики достигнутого уровня благосостояния. Такая ситуация вызывает необходимость обеспечения при рекультивации высокой экологической полноценности земель, их пригодности для человека с биологических позиций.

Значимость почвы для социума проявляется, прежде всего, в источнике средств жизнеобеспечения. В данном контексте, следует отметить, что развитие цивилизации, необходимость удовлетворения потребностей растущего количества населения в продуктах питания растительного происхождения, недопущения голода во многих странах мира, формирует предпосылки необходимости освоения новых земельных массивов, а также бережного, рачительного использования эксплуатирующихся в севообороте земель. Следует помнить, «даже целое общество, нация и даже все одновременно существующие общества, взятые вместе, не есть собственники земли. Они лишь ее владельцы, пользующиеся ею, и, как добрые отцы семейств, они должны оставить ее улучшенной последующим поколениям» [1,2].

Отмечаем, что социальный аспект включает в себя вопросы доступности и реальности пользования всеми социальными группами населения и каждым пользователем в отдельности земельными ресурсами. Данное условие обеспечивается наиболее полно и реально при общественной собственности на природные ресурсы [10]. Обобществление всех природных ресурсов в государственную собственность, поставило народнохозяйственное использование природы в ранг государственной политики. Государственный подход к организации природопользования в интересах всех членов общества позволяет соблюдать планомерность и пропорциональность масштабов и темпов использования земельных ресурсов в оптимальном режиме. Именно на это направлены соответствующие законодательные акты нашей страны,

предопределяющие обязательность восстановления нарушенных в результате производственной деятельности земель. Восстановленные вследствие рекультивации земли должны рассматриваться в качестве средства восполнения земельных ресурсов как всенародного общественного достояния.

С позиций экологического аспекта рекультивации нарушенных черноземов оценка его результата включает необходимость выявления реальной ценности техногенных ландшафтов, что в принципе возможно на основе сопоставления с величиной потерь, возникающих вследствие деградации природной среды. Цена разрушения, то есть причиненного ущерба или потерь, может представлять действительную цену, которую общество вынуждено платить в целях сохранения природы. По величине затрат на сохранение природы, мы в общем, можем судить о величине ценности ненарушенной природной среды, потребляемой как даровые блага.

На основе экспертных оценок этих величин, а также статистического группирования предпочтительности определенных территорий, с совокупностью их природных свойств, для населенных пунктов, можно построить шкалу дифференциации экологических оценок отдельных участков, выявить влияющие на их уровень отдельные элементы (по структуре сложения комплекса, системы), факторы и степень их воздействия на величину оценок (санитарно-гигиенических условий, комфортности, чистоты воздуха, воды и т.д.). Все это может служить основой разработки экологических стандартов в разрезе природно-экономических зон страны. Эти стандарты могли бы использоваться при проектировании и проведении рекультивационных работ как обязательные нормативные акты, фиксирующие требования к качеству, восстановления земельных ресурсов и окружающей среды в целом.

С позиций социального аспекта рекультивации нарушенных черноземов оценка его результата должна отражать ценность потребительной стоимости не только текущего периода, но и ее значение для будущих поколений. Такой методологический подход позволяет заметить, что оценка рекультивированной земли, исчисленная на основе «восстановительной» или «возместительной» концепций не может быть приемлема. В самом деле, по «восстановительной» концепции оценки ее величина определяется суммой затрат на воссоздание земельных угодий, а по «возместительной» — по величине фондового аналога, т. е. такой стоимости средств производства, которые позволили бы дополнительно получать на других участках земли вследствие интенсификации производства порцию продукции, равную величине, получаемой с единицы рекультивированных земель. Обе концепции являются модификациями трудовой теории стоимости. И в силу того, что земля не имеет стоимости, приниматься для оценки продукта рекультивации не могут как противоречащие теории К. Маркса и не отражающие суть вещей.

В соответствии с теорией К. Маркса, цена земли не есть атрибут самой земли как таковой, то есть вне зависимости от процесса производства и потребления [3]. Употребляемое им выражение «цена земли» отражает величину капитализированного дохода — дифференциальной ренты, образованной трудом на лучших участках. Таким образом, речь здесь идет об оценке земли как фактора производства, а не об установлении ее цены как жизненного ресурса.

Социальная оценка земли как жизненного ресурса может быть выражена как величина потребительной стоимости по сумме социальных эффектов в конкретных формах их проявления в определенный период (повышение

благополучия народа вследствие эксплуатации данных территорий, здравоохранительное, рекреационное значение и т.п.). Значит, эта оценка, учитывая и экологическую полноценность земель, является величиной интегральной. Она имеет биосферный характер и может использоваться при расчетах оптимизации техногенных ландшафтов в качестве общей оценки, в отличие от экономической оценки, выступающей в качестве частной.

**Экономическая оценка восстановленных черноземов** отражает экономическую значимость земельных ресурсов и определяется их ролью как средства производства в отдельных отраслях экономики народного хозяйства. Критерием ценности земель в этом случае выступает дифференциальная рента, а сама оценка может быть определена на базе теории К. Маркса.

В сельском хозяйстве земля — вечное, необходимое условие производства. При правильной эксплуатации ее плодородие неистощимо, но всегда может быть количественно определено. Оно определяет величину дохода, а доход — экономическую оценку земли как средства производства. Учитывая то, что доход от использования земли поступает многократно, то его общая сумма, сколь малой бы она ни была за один год, вследствие сложения может быть сколь угодно большой. Это вызывает необходимость методологически обосновать срок при оценке земли.

Срок, который принимается в расчет при определении экономической оценки земли, получил название срока капитализации ренты. Этот срок нельзя смешивать со сроком службы земли и ее значимости вообще для людей (что, как мы отмечали раньше, находит выражение в социально-экологической оценке). Этот срок дает представление о том, насколько эффективны затраты на рекультивации в сравнении с другими инвестициями общества. Срок капитализации, присущий капиталистическому способу производства, методологически не имеет каких-либо специфических отклонений от действующего в народном хозяйстве при социализме срока дисконтирования, так что уровень капитализации аналогичен уровню дисконта. В условиях социализма дисконтной ставкой следует считать долю нормы прибыли, передаваемой современными предприятиями государству (обществу) как собственнику авансированных ресурсов (переданным в их пользование земель). Уровень дисконта может рассматриваться в качестве платы за фактор времени.

В соответствии с «Методикой определения экономической эффективности капитальных вложений» норматив для приведения разновременных затрат (уровень дисконта)  $E$  установлен в размере 0,08 [6]. В этом случае, если принять величину годового дохода от эксплуатации земельного участка равной  $D$ , то «цена» земли  $C$  может быть определена как сумма ежегодных доходов, приведенных к начальному периоду за бесконечное число лет по формуле:

$$C = \frac{D}{1+E} = \frac{D}{(1+E)^2} + \dots = \frac{D}{E} \quad (1)$$

Ценность подобного подхода к оценке земли как средства производства состоит в том, что она дает реальное, а не гипотетическое представление о роли данного ресурса в производстве и обеспечивает сопоставимость ее величины с богатствами, созданными трудом, позволяет также определить величину общественно-необходимых затрат, направляемых на восстановление плодородия единицы земельной площади.

Следует подчеркнуть, при определении эффекта от рекультивации в виде ландшафтной территории необходимо использовать общую оценку, а в виде

отдельных угодий конкретного целевого использования — частную оценку.

На создание рекультивированных земельных угодий в зависимости от их назначения и качества требуются затраты, различные как по величине, так и по видам.

Общеизвестно, процесс рекультивации нарушенных черноземов в организационно-технологическом отношении состоит из двух этапов — горнотехнического и биологического. С целью определения затрат, связанных с введением в оборот рекультивированных площадей, методологическое значение имеет расчленение общей суммы затрат горнотехнических предприятий по калькуляционному признаку производимого продукта: добываемого полезного ископаемого и восстановленных земель, то есть проведение идентификации затрат, относимых к процессу рекультивации. Выделение этих затрат возможно на основе определения параметров земли как продукта рекультивации.

Вопрос о параметрах чернозема как продукта производственной деятельности является недостаточно изученным, так как он не возникал при использовании природных почв и в соответствии с этим термин «земля» в существующих стандартах имеет одно измерение — площадь. При рекультивации нарушенных земель необходимо также учитывать и мощность образуемых эдафотопов, что влияет на объем работ и величину затрат. Решение этого вопроса в настоящее время имеет два подхода — агробиологический и физико-механический.

В первом случае на основе положений почвоведения и земледелия, исследования мощности влагоемких и влагоудерживающих горизонтов, глубины проникновения корней и мощности корнеобитаемого слоя и ряда других признаков Н.Е. Бекаревич и Н.Т. Масюк определили, что в качестве средства производства земля выступает поверхностным слоем толщиной 120—150 см [5]. В другом случае во внимание принимаются агрохимические и физические свойства, что позволило В.Д. Горлову и И.Н. Лозановской обосновать мощность рекультивированных земель в зависимости от назначения в размере 0,8-2,0 м при их сельскохозяйственном использовании [4].

Разделение технологического процесса добычи полезных ископаемых по калькуляционному признаку позволяет выделить затраты, которые, необходимо относить к горнотехническому этапу рекультивации: снятие плодородного слоя почвы, снятие в необходимом объеме почвообразующих пород, их перемещение и укладку на рекультивируемый участок, уплотнение и планировку рыхлой массы, возведение инженерных средств защиты земель от эрозии, строительство подъездных дорог и т. п. Затраты по второму этапу - биологическому – представляют собой расходы по «оживлению» «построенных» эдафотопов путем фитомелеорации, использования удобрений, средств агротехники и т. п.

Затраты по горнотехническому этапу по своему характеру являются одноразовыми, при этом создается продукт многократного пользования, что дает основание относить их к числу капитальных вложений. Затраты же по биологическому этапу имеют двойственное направление: формирование плодородия почв и производство конкретной продукции растениеводства, что имеет место в земледелии. Исходя из этого они могут рассматриваться как текущие затраты рекультивации.

Поскольку в процессе рекультивации происходит воспроизводство земли как природного ресурса, имеющего социально-экологическое и экономическое



значение, то при исчислении эффективности затрат следует разделять общую их сумму пропорционально полученным эффектам. Такое разделение затрат возможно проводить лишь методом экспертных оценок.

Социально-экологический эффект, полученный от рекультивации нарушенных земель, выразить в денежном исчислении при современном развитии знаний в этой области еще не представляется возможным. Поэтому считаем, что экономическую эффективность затрат на восстановление земель следует определять соразмерно с величиной эффекта, проявляющегося в экономическом аспекте, с соответствующей корректировкой нормативного коэффициента. Величина нормативного коэффициента эффективности затрат на воспроизводство земельных ресурсов, по нашему мнению, может быть установлена на уровне не более 0,05 с учетом «вклада» земли в повышение эффективности общественного производства в сельском хозяйстве. К необходимости определения коэффициента эффективности рекультивации в размере 0,05—0,06 пришли также В.А. Овчинников, установивший его величину априорно [7], и Р.А. Тихомиров, который его величину определял на базе многофакторной корреляционной зависимости между размером компенсационных сумм за изъятие земель из сельскохозяйственного оборота, установленных в странах СЭВ, и факторами-аргументами: производством продукции на 1 га, количеством обрабатываемой земли, а также количеством пашни в расчете на 1 человека [9]. В случаях очень низкой продуктивности восстанавливаемых земель или слишком больших затрат оправданным может быть снижение коэффициента эффективности до 0,02 для проведения только природоохранных мер, или мер по ликвидации загрязнений, опасных для здоровья людей.

Поскольку процесс рекультивации распадается на ряд обособленных операций, которые отличаются различными способами и приемами выполнения работ, то в целях совершенствования техники, технологии, и организации необходимо исчисление эффективности затрат на каждом этапе. Эффективность отдельных приемов и способов выполнения работ на горнотехническом этапе может быть исчислена на основе положений, отраженных в существующей методике [7]. Расчет эффективности восстановления продуктивности рекультивированных черноземов на биологическом этапе должен отражать следующие особенности.

**Выводы.** Агротехнические мероприятия и набор выращиваемых культур на биологическом этапе рекультивации черноземов определяются не необходимостью получения максимума сельскохозяйственной продукции или дохода, а ускорения «созревания» земли, восстановления ее плодородия. Поэтому в качестве эффекта должен приниматься уровень плодородия восстанавливаемых черноземов, а эффективность затрат может определяться по величине прироста плодородия. Полученная продукция и доход являются побочным продуктом этапа биологической рекультивации. Сведения об урожайности, полученный доход на этом этапе еще не есть результат хозяйственной эксплуатации земель. Эти данные лишь характеризуют успешность восстановительного воздействия отдельных изучаемых факторов на уровень продуктивности земель: мощности насыпного слоя почвы, структурного сложения техногенного эдафотопы, применения удобрений, элементов мелиорации, подбора фитомелиоративных культур и т.д.

Для всесторонней оценки уровня продуктивности восстанавливаемых черноземов необходимо иметь данные по уровню урожайности и величине

издержек не по одному виду или группе, а по всему комплексу культур, возделываемых в изучаемом регионе, сравнение этих величин с условиями производства на ненарушенных зональных почвах при том или ином уровне агротехники.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Вергунов В.А. Природоохранное адаптивно-ландшафтное земледелие в бассейнах малых рек Лесостепи Украины. – К.: Аграрна наука, 2006, 433 с.
2. Эрозии заслон. – Донецк, Донбасс, 1999, 205 с.
3. Современная агротехника выращивания сельскохозяйственных культур в условиях нестабильных изменений климата. – Луганск, 2022, 140 с.
4. Горлов В. Д., Лозановская И. Н. Биолого-экологические критерии рекультивации земель и их эффективность. // Почвоведение. 1984. № 10. С. 84.
5. Масюк Н. Т., Бекаревич Н. Е. Рациональное использование насыпного слоя почвы на участке рекультивации в черноземной зоне. В кн.: Освоение нарушенных земель. - М.: Наука, 1976, с. 112-150.
6. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М., 1977.
7. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений. // Экономическая газета. 1981. № 233.
8. Моторина Л.В., Овчинникова В.А. Промышленность и рекультивация земель. - М.: Мысль, 1975, 227 с.
9. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения. ГОСТ 17.5.1.01-78. М 1978, 4 с.
10. Тихомиров Р.А. Норматив эффективности земельных ресурсов. - В кн.: Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства: Тезисы Всесоюзной конференции. М., 1978, 32 с.
11. Денисенко И.А. Организация процесса производства продукции домохозяйствами в системе предпринимательства // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 76. С. 21-30.

#### REFERENCES

1. Vergunov V.A. Prirodookhrannoe adaptivno-landshaftnoe zemledelie v basseynakh malykh rek Lesostepi Ukrainy. – K.: Agrarna nauka, 2006, 433 s.
2. Erozii zaslon. – Donetsk, Donbass, 1999, 205 s.
3. Sovremennaya agrotekhnika vyrashchivaniya selskokhozyaystvennykh kultur v usloviyakh nestabilnykh izmeneniy klimata. – Lugansk, 2022, 140 s.
4. Gorlov V. D., Lozanovskaya I. N. Biologo-ekologicheskie kriterii rekultivatsii zemel i ikh effektivnost. // Pochvovedenie. 1984. № 10. S. 84.
5. Masyuk N. T., Bekarevich N. Ye. Ratsionalnoe ispolzovanie nasypnogo sloya pochvy na uchastke rekultivatsii v chernozemnoy zone. V kn.: Osvoenie narushennykh zemel.- M.: Nauka, 1976, s. 112-150.
6. Metodika (osnovnye polozheniya) opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispolzovaniya v narodnom khozyaystve novoy tekhniki, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy. M., 1977.
7. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti kapitalnykh vlozheniy. // Ekonomicheskaya gazeta. 1981. № 233.
8. Motorina L.V., Ovchinnikova V.A. Promyshlennost i rekultivatsiya zemel. - M.: Mysl, 1975, 227 s.
9. Okhrana prirody. Rekultivatsiya zemel. Terminy i opredeleniya. GOST 17.5.1.01-78. M 1978, 4 s.
10. Tikhomirov R.A. Normativ effektivnosti zemelnykh resursov. - V kn.: Ekonomicheskaya effektivnost selskokhozyaystvennogo proizvodstva: Tezisy Vsesoyuznoy konferentsii. M., 1978, 32 s.
11. Denisenko I.A. Organizatsiya protsessa proizvodstva produktsii domokhozyaystvami v sisteme predprinimatelstva // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 76. S. 21-30.

УДК / UDC 631.811.982

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СОЕ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF MODERN BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON SOYA IN THE CONDITIONS OF THE OREL REGION**

**Догадина М.А.\***, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой агроэкологии и охраны окружающей среды

Dogadina M.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agroecology and Environmental Protection

**Стебаков В.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и тракторы

Stebakov V.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department Associate Professor of the Department of Operation of the Machine and Tractor Park and Tractors

**Степанова Е.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды

Stepanova E.I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agroecology and Environmental Protection

**Игнатова Г.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры агроэкологии и охраны окружающей среды

Ignatova G.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agroecology and Environmental Protection

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: marinadogadina@yandex.ru

В статье рассмотрено влияние биологически активных веществ на устойчивость растений сои к болезням грибной эпифитотии, урожайность и качество культуры. Целью исследования являлось обоснование применения на сое современных биологически активных веществ, обладающих иммуномодулирующими свойствами. Объектами исследования являлись соя сорта Свапа; кремнийорганический стимулятор роста растений на основе ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевой соли и хлорметилсилатрана - Мивал-Агро; регулятор роста Биосил (100 г/л смеси тритерпеновых кислот), обладающий ростостимулирующими, фунгицидными и бактерицидными свойствами. Исследования проводили в научно-опытном производственном центре «Интеграция (НОПЦ «Интеграция») Орловского ГАУ. Использование биостимуляторов позволяет растениям справляться с стрессовыми нагрузками, способствует их росту и развитию, а также ускоряет поступление питательных веществ в клетки. В результате, продуктивность и качество продукции повышаются. В работе показано снижение фитопатогенной активности септориоза, пероноспороза, церкоспороза в агроценозе сои под влиянием биологически активных веществ, обладающих иммуномодулирующим, фунгицидным и стимулирующим действиями в результате обработок семян и вегетирующих растений. Выявлено положительное влияние препарата Мивал-Агро на урожайность сои, которая возросла при обработке семян и вегетирующих растений на 24,7 % в сравнении с контролем, на 7,9% при обработке семян Биосилом и на 16,4% при применении препарата только по вегетации. В опытах под влиянием биологически активных веществ улучшилось качество продукции. Содержание белка и масла при применении Мивал-Агро и Биосила увеличилось в 1,1 раза. Положительные изменения в агроценозе сои связаны с функциями и механизмами действия современных биостимуляторов, которые регулируют транспорт фитогормонов и элементов

питания, пролонгируют их действие в растении. Препараты обладают высокой биологической, хозяйственной и экономической эффективностью.

**Ключевые слова:** соя, биологически активные вещества, иммуномодуляторы, биопрепараты, фитопатогенная нагрузка, качество сои.

The article considers the influence of biologically active substances on the resistance of soybean plants to diseases of fungal epiphytotics, crop yield and quality. The purpose of the study was to substantiate the use of modern biologically active substances with immunomodulatory properties on soybean. The objects of the study were soybean variety Swapa; organosilicon plant growth stimulator based on orthocresoxyacetic acid, triethanolammonium salt and chloromethylsilatran - Mival-Agro; growth regulator Biosil (100 g/ l of a mixture of triterpenic acids), which has growth-stimulating, fungicidal and bactericidal properties. The research was carried out in the scientific and experimental production center "Integration" (SEPC "Integration") Orel SAU. The use of biostimulators allows plants to cope with stressful loads, promotes their growth and development, and also accelerates the flow of nutrients into cells. As a result, productivity and product quality increase. The paper shows a decrease in the phytopathogenic activity of septoria, peronosporosis, cercosporosis in soybean agrocenosis under the influence of biologically active substances with immunomodulatory, fungicidal and stimulating effects as a result of seed treatments and vegetative plants. The positive effect of the drug Mival-Agro on soybean yield was revealed, which increased by 24.7% during the treatment of seeds and vegetative plants compared to the control, by 7.9% when treating seeds with Biosil and by 16.4% when using the drug only during the growing season. In the experiments, the quality of products improved under the influence of biologically active substances. The content of protein and oil when using Mival-Agro and Biosil increased by 1.1 time. The positive changes in the soybean agrocenosis are associated with the functions and mechanisms of action of modern biostimulants, which regulate the transport of phytohormones and nutrients, prolong their action in the plant. The preparations have high biological, economic and economic efficiency.

**Key words:** soybean, biologically active substances, immunomodulators, biological products, phytopathogenic load, soybean quality.

**Введение.** Соя - основной источник белка и жира в мире, она занимает лидирующее место среди зернобобовых культур. Благодаря своей способности к азотфиксации, соя играет ключевую роль в эффективном использовании земельных ресурсов и повышении урожайности [1,2,3]. Её ценность увеличивается в связи с растущим потреблением натуральных источников белка, и соя считается важной культурой в сфере питания и экологической устойчивости. Уникальная пластичность вида позволяет возделывать его от 42 параллели Южного полушария до 54 Северного. Снижение урожайности сои происходит вследствие многих причин, одной из которых является поражение болезнями во все фазы развития, что способствует снижению потенциальной продуктивности [4,5,6,7]. Для повышения эффективности соеводства и оптимизации условий производства сои необходима замена дорогостоящих и энергоёмких средств химизации на высокоэффективные биологические препараты, регулирующие жизненно важные физиологические процессы растений, способствующие повышению устойчивости к болезням и неблагоприятным условиям природной среды [8,9,10].

Одним из перспективных направлений увеличения урожайности сельскохозяйственных культур является использование природных биологически активных веществ, обладающих иммуномодулирующими, ростовыми свойствами, проявляющие активность в отношении различных патогенов. Это универсальные регуляторы, которые экологически безопасны за счет отсутствия токсичности; легкодоступны и обладают широким комплексом возможностей и особенностей [11,12,13,14,15].

В связи с этим нами были проведены исследования по изучению влияния биологически активных веществ на продуктивность сои. Биологически активные вещества на основе активного кремния, а также из бурых водорослей на посевах сои в условиях Орловской области изучаются впервые. Изучено влияние новых стимуляторов роста при подготовке семян сои, при обработке растений и выявлено их действие на рост и развитие растений, урожайность и качество сои.

**Цель исследования** – обоснование применения на сое современных биологически активных веществ, обладающих иммуномодулирующими свойствами.

**Материалы и методика исследования.** Исследования проводили в научно-опытном производственном центре «Интеграция (НОПЦ «Интеграция») Орловского ГАУ.

Биосил - биопрепарат на основе бурых водорослей, который содержит тритерпеновые кислоты. Он повышает всхожесть, рост и урожайность сельскохозяйственных растений. Рекомендуются использовать 20 мл на гектар. Биосил - стимулятор роста растений, ускоряющий прорастание семян и повышающий биомассу. 1 мкг/мл концентрации ускоряет морфогенез клеток женьшеня. Действует аналогично Бензиламинопурина, но его эффективная концентрация значительно ниже. Препарат стандартизирован на основе ускорения прорастания семян. Иммуномодулятор Мивал-Агро получен из 1-хлормтилсилатрана и триэтаноламмониевой соли ортокрезоксиуксусной кислоты. Активно стимулирует ростовые и продукционные процессы.

Схема опыта включала: 1 - контроль без обработки; 2 - предпосевная обработка семян раствором Мивал-Агро 0,05% концентрации с добавлением прилипателя NaKMЦ (5% раствор) + обработка во время вегетации; 3 - предпосевная обработка семян раствором Биосила (1,1мг/л) с добавлением прилипателя NaKMЦ (5% раствор) + обработка во время вегетации; 4 - опрыскивание растений сои раствором Мивал-Агро в фазу трёх листьев (1 мл 5% -ного раствора на 1 м<sup>2</sup>); 5 - опрыскивание растений сои раствором Биосила в фазу трёх листьев (1,1 мг/л).

Почва опытного участка – темно-серая лесная среднесуглинистая. Агрохимическая характеристика почвы: рН солевой вытяжки 5,6-5,8, гидролитическая кислотность 2,2 мг. экв/100 г почвы, гумус – 3,8%, содержание элементов питания в почве (мг/100 г почвы): азот – 4,29, фосфор – 12,77, калий – 15,55.

Площадь опытных делянок – 100 м<sup>2</sup>, площадь учетных делянок – 50 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте – четырехкратная, расположение делянок рендомизированное.

Агротехника выращивания сои общепринятая.

В период вегетации на делянках посева сои проводились следующие учёты и наблюдения:

-Общая оценка состояния растений (визуально) проводилась по всходам, при массовом цветении и массовом созревании растений. На учетной делянке осматривалось по 100 растений, определялся процент поражения растений болезнями по пятизначной шкале:

0 - здоровые листья; 1–поражено до 1 до 10% поверхности листа; 2–то же, от 11 до 25%; 3– то же, от 26 до 50%; 4- свыше 50% (Дементьева М.И., 1985).

Учет площади листовой поверхности по модифицированной нами методике Альт В.В. (2001) согласно которой площадь листа определялась при помощи

цветного сканера подключенного к персональному компьютеру с созданием в процессе сканирования графического файла. Сканирование проводится в масштабе 1:1.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием прикладной компьютерной программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** Интерес представляют исследования влияния биологически активных веществ на устойчивость сои к грибным болезням. Благодаря широкому распространению регуляторов роста растений, которые имеют разносторонний спектр воздействия, можно значительно сократить применение средств защиты растений от болезней.

Влияние биологически активных веществ на устойчивость сои к поражению грибными болезнями показано на рисунке 1.

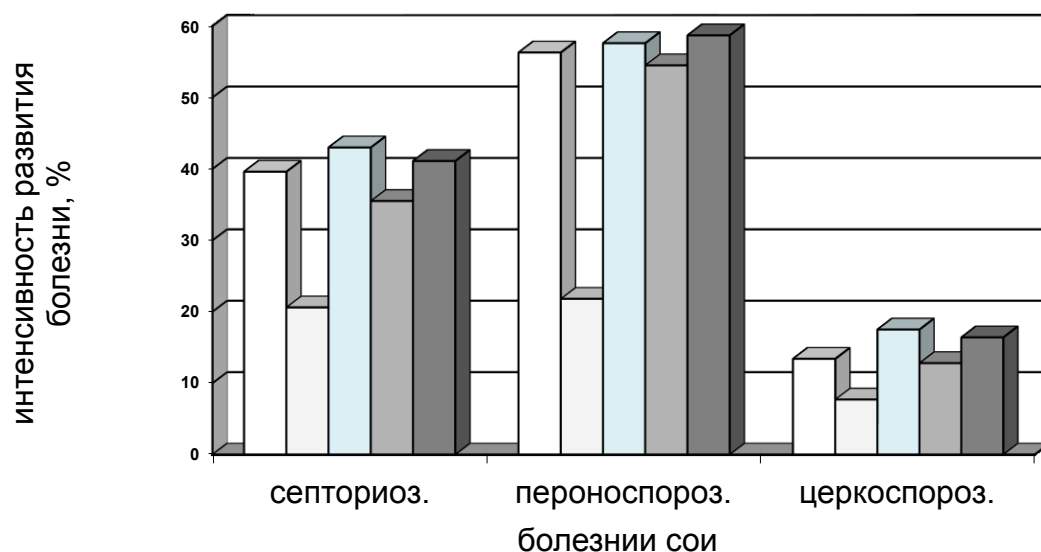


Рисунок 1 - Влияние биологически активных веществ на устойчивость сои к поражению грибными болезнями

Анализ полученных данных показал, что эффективное положительное действие на снижение развития болезней оказала обработка семян сои стимулятором роста Мивал-Агро. В этом варианте степень развития пероноспороза была 21,8 %, что на 34,5 % меньше, чем в контрольном варианте, а септориозом и церкоспорозом растения поражались меньше контроля на 19,0% и 5,7 % соответственно. В вариантах с Биосилом развитие болезней незначительно снизилось по сравнению с контролем.

Снижение фитопатогенной активности в посевах сои повлияло на улучшение показателей структуры урожая и повышение урожайности.

Влияние биомодуляторов на элементы структуры урожая показано в таблице 1.

В среднем сохранность растений к уборке при использовании стимуляторов роста варьировала от 45,8 до 46,6 шт./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество бобов сформировалось на растениях при обработке семян Мивал-Агро (обработка семян и растений во время вегетации) - 29,8 шт. и Биосилом (обработка семян и растений во время вегетации) - 27,6 шт., что выше контрольного варианта на 9,1 и 6,9 шт. бобов.

Такая же тенденция прослеживалась и в увеличении числа семян: при обработке их препаратами этот показатель варьировал от 35,8 до 46,0 шт. На

контроле число семян составило 33,7 шт. в расчете на одно растение. Вариабельностью характеризовалась масса семян с одного растения, которая варьировала от 3,7 до 5,0 г.

Следует отметить, что препараты оказали влияние на количество семян в бобе (1,68–1,78 шт.), по показателю массы 1000 семян прослеживается увеличение её на вариантах с применением Мивал-Агро (обработка семян и растений во время вегетации) на 16,9% (Мивал-Агро), 10,4% (Биотип). Таким образом, максимальное число бобов с хорошей озерненностью, наибольшая масса семян как с одного растения, так и 1000 шт. отмечались в вариантах с обработкой семян биологически активными веществами и использованием их во время вегетации.

Таблица 1 - Влияние стимуляторов роста на элементы структуры урожая

Вариант опыта	Сохранность растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество, шт.			Масса, г	
		бобов одного растения	семян одного растения	семян одного боба	семян одного растения	1000 семян
Контроль	44,9	20,7	33,7	1,43	3,7	139,8
Обработка семян раствором Мивал-Агро + обработка во время вегетации	46,4	29,8	46,0	1,78	5,0	163,5
Обработка семян раствором Биосила + обработка во время вегетации	46,2	27,6	42,9	1,72	4,6	154,4
Опрыскивание растений сои раствором Мивал-Агро в фазу трёх листьев	46,0	24,4	39,5	1,69	4,3	159,8
Опрыскивание растений сои раствором Биосила в фазу трёх листьев	45,8	22,7	35,8	1,68	4,3	151,9
НСР <sub>05</sub>	2,4	2,6	3,5	0,2	0,4	2,9

В условиях опыта с вероятностью 95% урожайность сои в варианте с обработкой семян раствором Мивал-Агро была существенно выше, чем урожайность в контрольном варианте.

Влияние иммуномодуляторов на урожайность сои показана на рисунке 2.

Наибольшая урожайность культуры была получена при обработке семян и вегетирующих растений препаратом Мивал-Агро – 19,2 ц/га, что больше в сравнении с контролем на 3,8 ц/га и обработкой во время вегетации – на 2,7 ц/га.

Семена сои - это богатый источник белка, который легко усваивается организмом. Идеальный продукт для веганов и вегетарианцев, а также для людей, которые следят за своим здоровьем и стремятся к правильному питанию. Кроме того, соевое масло используется в кулинарии как замена животному маслу и может быть использовано для многих целей, от жарения до выпечки. Сырое масло - хороший источник триглицеридов и липоидных веществ, которые необходимы для здоровья и хорошей работы организма. Соя является не только

источником белка, но и масла, содержание которого в семенах колеблется от 16 до 27 %. В состав сырого масла входят триглицериды и липоидные вещества [16]. Влияние биологически активных веществ на содержание белка и масла показано на рисунке 3.



Рисунок 2 - Влияние иммуномодуляторов на урожайность сои, ц/га

Обработка семян и вегетирующих растений биологически активными веществами способствовала повышению качественных показателей сои. Так, содержание белка и масла при применении Мивал-Агро и Биосила увеличилось в 1,1 раза.

Таким образом, предпосевная обработка семян раствором Мивал-Агро 0,05% концентрации с добавлением прилипателя NaKМЦ (5% раствор) + обработка во время вегетации, а также предпосевная обработка семян раствором Биосила (1,1 мг/л) с добавлением прилипателя NaKМЦ (5% раствор) + обработка во время вегетации способствовали снижению фитопатогенной активности в агроценозе сои, повышению урожайности качества культуры.

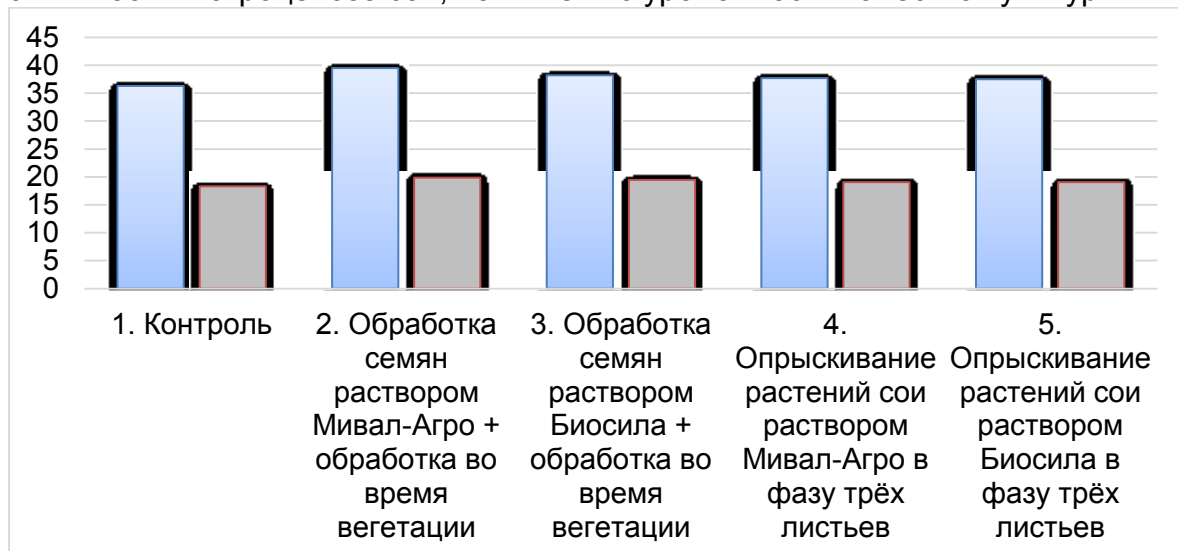


Рисунок 3 - Влияние биологически активных веществ на содержание белка и масла в сое, %



**Выводы.** Проведена оценка влияния биологически активных веществ на устойчивость растений к комплексу болезней: септориоз, пероноспороз, церкоспороз. Степень развития пероноспороза при обработке сои Мивал-Агро была 21,8 %, что на 34,5 % меньше чем в контрольном варианте, а септориозом и церкоспорозом растения поражались меньше контроля на 19,0% и 5,7 % соответственно. Выявлено положительное влияние препарата Мивал-Агро на урожайность сои. Урожайность культуры при обработке семян раствором Мивал-Агро возросла на 24,7 % в сравнении с контролем, на 7,9% при обработке семян Биосилом и на 16,4% при применении препарата по вегетации. Под влиянием БАВ улучшилось качество продукции. Содержание белка и масла при применении Мивал-Агро и Биосила увеличилось в 1,1 раза.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Тарчоков Х.Ш. Особенности методики агротехнологических приемов возделывания сои. — Нальчик: ИСХ КБНЦ РАН, 2019. С. 13 – 19.
2. Матвейчук П.Н., Лысенко Н.Н., Прудникова Е. Г. Передовой опыт возделывания сои в производственных условиях ООО «Дубовицкое» Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. №1 (29). С.39-45.
3. Заец С.А., Гальченко Н.Н., Нетис В.И. Эффективность регуляторов роста растений при выращивании сои на орошаемых землях юга // Кормопроизводство: научно-производственный журнал. 2017. № 10. С. 29-32.
4. Записоцкий Д.Н., Барчукова А.Я. Влияние регуляторов роста растений на урожай сои // Сахарная свекла: научно-практический журнал. 2018. № 9. С. 38-42.
5. Петриченко В.Н., Логинов С.В., Туркина О.С. Применение регуляторов роста растений на посевах сои // Агротехнический вестник : научно-практический журнал. 2017. № 6. С. 47-49.
6. Рябчинская Т.А., Зимина Т.В. Средства, регулирующие рост и развитие растений, в агротехнологиях современного растениеводства // Агротехника. 2017. № 12. С. 62-92.
7. Шаповал О.А., Можарова И.П., Крутяков Ю.А. Зеребра Агро – регулятор роста нового поколения // Защита и карантин растений: журнал для специалистов, ученых и практиков. 2017. № 6. С. 35-38.
8. Догадина М.А., Таракин А.В., Ботуз Н.И., Полухин А.А. Экономико-биологическая оценка улучшения роста и развития растений сои // В сборнике: Инновационные направления возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Межрегиональной научно-практической видео-конференции среди специалистов, молодых ученых, аспирантов и студентов в рамках мероприятий, посвященных Году науки и технологий. 2021. С. 61-65.
9. Зайцев Н.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения / Науч. -техн. бюл. ВНИИМК. 2016. № 2(166). С. 3 – 11.
10. Лукомец В.М., Пенчуков В.М., Тильба В.А. и др. Совершенствование технологии возделывания сои / Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 52. С. 88 – 95.
11. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. 2-е изд., перераб. и доп. / Под общ. ред. акад. РАСХН В. М. Лукомца. - Краснодар, 2010. С. 25 – 29.
12. Ригер А.Н., Гребенюк И.Я. Эффективность удобрений на посевах сои в условиях Краснодарского края. / Вол. НТИ по масличным культурам, 1980. вып. I. С. 43-46.
13. Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С.16-20.
14. Агро XXI. Соя - культура будущего [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/novosti/sojakultura-buduschego.html> (дата обращения: 29.05.2023).
15. Лобойко В. Ф., Дезорцев Н. Г., Толоконников В. В. Эффективность предпосевной обработки семян различных сортов сои биологически-активными препаратами в условиях капельного орошения // Известия НВ АУК. 2013. №2 (30). С. 19-26.
16. Якименко М.В., Бегун С.А. Оценка действия препаратов растительного происхождения на рост и развитие микро- и макросимбионтов сои // Вестник КрасГАУ. 2018. №5 (140). С. 43-51.

17. Догадина М.А. Экологические аспекты повышения устойчивости цветочно-декоративных культур в условиях антропогенно-преобразованных территорий: Монография. - Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2016. 360 с.

#### REFERENCES

1. Tarchokov Kh.Sh. Osobennosti metodiki agrotekhnologicheskikh priemov vozdeystviya soi. — Nalchik: ISKh KBNTs RAN, 2019. S. 13 – 19.
2. Matveychuk P.N., Lysenko N.N., Prudnikova Ye G. Peredovoy opyt vozdeystviya soi v proizvodstvennykh usloviyakh OOO «Dubovitskoe» Orlovskoy oblasti // Zernobobovye i krupyanye kultury. 2019. №1 (29). S.39-45.
3. Zaets S.A., Galchenko N.N., Netis V.I. Effektivnost regulyatorov rosta rasteniy pri vyrashchivanii soi na oroshaemykh zemlyakh yuga // Kormoproizvodstvo: nauchno-proizvodstvennyy zhurnal. 2017. № 10. S. 29-32.
4. Zapisotskiy D.N., Barchukova A.Ya. Vliyanie regulyatorov rosta rasteniy na urozhay soi // Sakharnaya svekla: nauchno-prakticheskiy zhurnal. 2018. № 9. S. 38-42.
5. Petrichenko V.N., Loginov S.V., Turkina O.S. Primenenie regulyatorov rosta rasteniy na posevakh soi // Agrokhimicheskii vestnik : nauchno-prakticheskiy zhurnal. 2017. № 6. S. 47-49.
6. Ryabchinskaya T.A., Zimina T.V. Sredstva, reguliruyushchie rost i razvitie rasteniy, v agrotekhnologiyakh sovremennogo rasteniyevodstva // Agrokhimiya. 2017. № 12. S. 62-92.
7. Shapoval O.A., Mozharova I.P., Krutyakov Yu.A. Zerebra Agro – regulyator rosta novogo pokoleniya // Zashchita i karantin rasteniy: zhurnal dlya spetsialistov, uchenykh i praktikov. 2017. № 6. S. 35-38.
8. Dogadina M.A., Tarakin A.V., Botuz N.I., Polukhin A.A. Ekonomiko-biologicheskaya otsenka uluchsheniya rosta i razvitiya rasteniy soi // V sbornike: Innovatsionnye napravleniya vozdeystviya selskokhozyaystvennykh kultur. Materialy Mezhtselektivnoy nauchno-prakticheskoy video-konferentsii sredi spetsialistov, molodykh uchenykh, aspirantov i studentov v ramkakh meropriyatiy, posvyashchennykh Godu nauki i tekhnologii. 2021. S. 61-65.
9. Zaytsev N.I., Bochkarev N.I., Zelentsov S.V. Perspektivy i napravleniya selektsii soi v Rossii v usloviyakh realizatsii natsionalnoy strategii importozameshcheniya / Nauch. -tekhn. byul. VNIIMK. 2016. № 2(166). S. 3 – 11.
10. Lukomets V.M., Penchukov V.M., Tilba V.A. i dr. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdeystviya soi / Vestnik APK Stavropolya. 2015. № 52. S. 88 – 95.
11. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kulturami. 2-e izd., pererab. i dop. / Pod obshch. red. akad. RASKhN V. M. Lukomtsa. - Krasnodar, 2010. S. 25 – 29.
12. Riger A.N., Grebenyuk I.Ya. Effektivnost udobreniy na posevakh soi v usloviyakh Krasnodarskogo kraya./ Vol. NTI po maslichnym kulturam, 1980. vyp. I. S. 43-46.
13. Shapoval O.A., Mozharova I.P., Korshunov A.A. Regulyatory rosta rasteniy v agrotekhnologiyakh // Zashchita i karantin rasteniy. 2014. № 6. S.16-20.
14. Agro XXI. Soya - kultura budushchego [Elektronnyy resurs].- Rezhim dostupa:<http://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastenii/novosti/sojakultura-budushchego.html> (data obrashcheniya: 29.05.2023).
15. Loboyko V. F., Dezortsev N. G., Tolokonnikov V. V. Effektivnost predposevnoy obrabotki semyan razlichnykh sortov soi biologicheskimi preparatami v usloviyakh kapelnogo orosheniya // Izvestiya NV AUK. 2013. №2 (30). S. 19-26.
16. Yakimenko M.V., Begun S.A. Otsenka deystviya preparatov rastitelnogo proiskhozhdeniya na rost i razvitie mikro- i makrosimbiontov soi // Vestnik KrasGAU. 2018. №5 (140). S. 43-51.
17. Dogadina M.A. Ekologicheskie aspekty povysheniya ustoychivosti tsvetochno-dekorativnykh kultur v usloviyakh antropogenno-preobrazovannykh territoriy: Monografiya. - Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2016. 360 с.

УДК /UDC 631.8; 631.4

**АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
УДОБРЕНИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ  
АЛТАЙСКОГО КРАЯ**  
AGRONOMIC EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF FERTILIZERS IN  
POTATO CULTIVATION IN THE ALTAI TERRITORY

**Кошелева Е.Д.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Kosheleva E.D., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Смышляев А.А.<sup>1\*</sup>**, кандидат технических наук, доцент  
Smyshlyayev A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
**Садов В.В.<sup>1</sup>**, – доктор технических, доцент,  
Sadov V.V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor  
**Коношина С.Н.<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Konoshina S.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»  
Барнаул, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Altai State Agrarian University», Barnaul, Russia

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\* E-mail: an\_smish\_asau@mail.ru

В статье представлены результаты деляночных опытов по выращиванию картофеля сорта «Розара», заложенных в фермерском хозяйстве «Зиновьев Е.Н.» Первомайского района Алтайского края в 2021 г. Целью исследования стало обоснование видов и способов внесения гранулированных и жидких удобрений с микроэлементами, а также формирования зональных технико-технологических комплексов машин, обеспечивающих лучшие технико-экономические показатели в эксплуатации. Наилучшие результаты были получены в варианте №4 внесения удобрений при использовании NPK «14-14-23» нормой 400 кг/га, аммиачной селитры N34,4 нормой 100 кг/га и листовых подкормок в 4 периода вегетации, вносимых вместе со средствами защиты растений: по всходам 5-15 см по схеме «18-18-18» (2 кг/га); на стадии ботвы 15-30 см «18-18-18» (2 кг/га), в период бутонизации «13-40-13» (2 кг/га) и за 3-4 недели до уборки «6-14-35» (2 кг/га). Максимальная биологическая урожайность 283 ц/га получена в вариантах опыта № 4 и № 2 с применением листовых подкормок, наибольшая комбайновая урожайность 245 ц/га достигнута деляночном опыте №4. Применение листовых подкормок приводило к значимому и статистически достоверному увеличению массы картофеля в кусте между вариантами 2 и 1 на 17,9 %, а между вариантами №4 и №3 на 17,2 %. Во всех вариантах опытов доля некондиционного картофеля по массе не превышала требований стандарта (10,0 %), а лучшие результаты, как по количеству, так и по массе картофеля получены в вариантах с применением подкормок.

**Ключевые слова:** картофель, удобрение, посадочная машина, водный режим почвы, структура урожая, качество клубней.

The article presents the results of plot experiments on growing potatoes of the Rosara variety, laid down in the farm "Zinoviev E.N." of the Pervomaisky district of the Altai territory in 2021. The purpose of the study was to substantiate the types and methods of applying granular and liquid fertilizers with microelements, as well as the formation of zonal technical and

technological complexes of machines that provide the best technical and economic indicators in operation. The best results were obtained in variant No. 4 of fertilization when using NPK "14-14-23" with a norm of 400 kg /ha, ammonium nitrate N34,4 with a norm of 100 kg/ha and leaf fertilizing in 4 growing seasons, applied together with plant protection products: 5-15 cm seedlings according to the scheme "18-18-18" (2 kg/ha); at the stage of the tops of 15-30 cm "18-18-18" (2 kg / ha), during budding "13-40-13" (2 kg / ha) and 3-4 weeks before harvesting "6-14-35" (2 kg / ha). The maximum biological yield of 283 c/ha was obtained in the variants of experiment No. 4 and No. 2 with the use of leaf fertilizing, the highest combine yield of 245 c/ha was achieved in the division experiment No. 4. The use of leaf fertilizing resulted in a significant and statistically significant increase in the mass of potatoes in the bush between variants 2 and 1 by 17.9%, and between variants No. 4 and No. 3 by 17.2%. In all variants of the experiments, the proportion of substandard potatoes by weight did not exceed the requirements of the standard (10.0%), and the best results, both in quantity and in weight of potatoes, were obtained in variants with the use of top dressing

**Key words:** potatoes, fertilizer, planting machine, soil water regime, crop structure, tuber quality.

**Введение.** Многие выдающиеся деятели науки, такие как основоположник учения об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям академик Вавилов Н.И [1], основоположник советской научной школы в агрономической химии академик Прянишников Д.Н. [2], один из первых селекционеров и испытателей сортов в СССР доктор сельскохозяйственных наук Лорх А.Г. [3-4] занимались вопросами происхождения, селекции и возделывания картофеля.

Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная 21 января 2020 года, предусматривает обеспечение продовольственной независимости страны и устанавливает необходимый для этого уровень самообеспечения картофелем не менее 95% [5].

Поэтому в условиях современных вызовов национальной безопасности России возникает необходимость совершенствования технологий возделывания такой значимой для населения продовольственной культуры, как картофель, в том числе обоснование видов и способов внесения гранулированных и жидких удобрений с микроэлементами, а также формирования зональных технико-технологических комплексов машин, обеспечивающих лучшие технико-экономические показатели в эксплуатации.

В настоящее время на полях Алтайского края используется множество образцов новой сельскохозяйственной техники зарубежного и отечественного производства, позволяющих вносить жидкие и гранулированные минеральные удобрения при посеве. Однако, ввиду ограниченных возможностей сельхозпроизводителей, приобретение техники ведется хаотично, без технологического обоснования ее эффективности применения в различных почвенно-климатических условиях.

В 2021 г. рамках хоздоговорной работы в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ по теме «Агрономическая и экономическая оценка эффективности применения удобрений на картофеле в условиях Алтайского края» [6] были заложены опытные делянки в фермерском хозяйстве «Зиновьев Е.Н.» Первомайского района Алтайского края. В соответствии с рекомендациями [7-9] осуществлялись планирование полевых опытов, методика их проведения и статистический анализ. Анализ применяемых вариантов технологий возделывания картофеля позволили выявить влияние на урожай и его качество отдельных природно-климатических и технологических факторов.

Целью исследования являлось повышение эффективности применения листовых подкормок при возделывании картофеля в Алтайском крае РФ.

В связи с этим были выполнены закладка полевых опытов с различными вариантами подкормок удобрениями. Затем были проведены исследования влияния подкормок на режим влажности почвы, развитие растений картофеля, формирование урожая и его качества.

**Условия и методы исследования.** Объектом исследования являлись показатели качества посадки картофеля, водного режима почвы, структуры урожая и качества клубней по сравниваемым вариантам внесения удобрений на опытных участках фермерского хозяйства «Зиновьев Е.Н.»

Опытные делянки закладывались 18.05.2021 г. на поле с типом почв чернозем выщелоченный обыкновенный общей площадью 95 га. Предшественником являлась яровая пшеница. Осенняя обработка почвы на поле проводилась дискатором 2 раза. Весной было произведено дискование, глубокая культивация, фрезерование, нарезка борозд и посадка.

При посадке использовался посевной машинно-тракторный агрегат, состоящий из трактора МТЗ-82 и картофелесажалка полунавесная четырехрядная Л-207, дающая расстояние между клубнями 34 см и междурядье в 75,0 см. Одновременно проводилась химическая обработка фунгицидом «Максим» в дозе 0,83 л/га и инсектицидом «Монарх» в дозе 100 г/га. (рисунок 1).

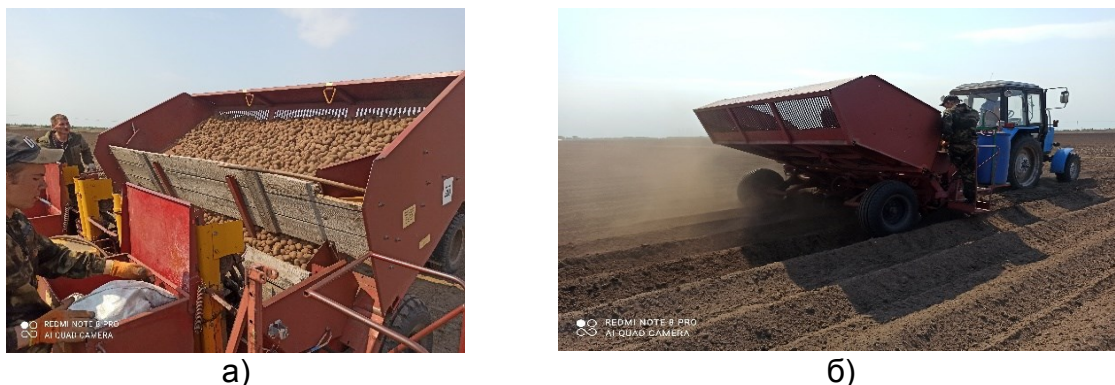


Рисунок 1 – Посадочный агрегат: а) загрузка посевного материала б) посадка картофеля в фермерском хозяйстве «Зиновьев Е.Н.» Первомайского района Алтайского края

Используемая для посадки культура – картофель сорта «Розара» немецкой селекции, зарегистрированный Госреестром в 1996 году. Сорт раннеспелый столовый, высоко урожайный, с отличными вкусовыми качествами, устойчив к неблагоприятным погодным условиям и болезням. Полураскидистой формы куст высотой более 50 см имеет толстые стебли и красно-фиолетовые венчики цветов. С одного куста можно получить в среднем 20-30 клубней относительно небольшого размера.

Перед закладкой деляночного опыта на поле был проведен отбор смешанного почвенного образца (в пяти повторностях) на анализ агрохимических показателей: аммонийный азот, нитратный азот, подвижный фосфор и обменный калий. Схема полевого опыта с разбивкой на делянки для 4 вариантов удобрений в 1 кратной повторности, площадью по 2,0 га каждая, приведена в таблице 1.

В весенний период на опытных полях определялась влажность почвы по слоям (с интервалом 10 см) до одного метра и запасы влаги в метровом слое прибором НН-2 в пятикратной повторности на каждой делянке (рисунок 2, а).

Таблица 1 – Схема деляночного опыта на 4 делянки по 2 га (S=8 га)

Вариант опыта	Вид удобрения и нормы, кг/га		
	NPK	N <sub>34,4</sub>	Листовые подкормки
1	16-16-16 400кг/га*	Аммиачная селитра 100кг/га*	–
2	16-16-16 400 кг/га	Аммиачная селитра 100кг/га	1. Всходы 5-15 см (совместно с ХСЗР): 18-18-18 (2 кг/га) 2. Ботва 15-30 см (совместно с СЗР): 18-18-18 (2 кг/га) 3. Бутонизация (совместно с СЗР): 13-40-13 (2 кг/га) 4. За 3-4 недели до уборки (совместно с СЗР): 6-14-35 (2 кг/га)
3	14-14-23 400 кг/га	Аммиачная селитра 100 кг/га	–
4	14-14-23 400 кг/га	Аммиачная селитра 100кг/га	1. Всходы 5-15 см (совместно с ХСЗР): 18-18-18 (2 кг/га); 2. Ботва 15-30 см (совместно с СЗР): 18-18-18 (2 кг/га) 3. Бутонизация (совместно с СЗР): 13-40-13 (2 кг/га) 4. За 3-4 недели до уборки (совместно с СЗР): 6-14-35 (2 кг/га)

При появлении всходов на делянках определялась влажность почвы по слоям до 1 метра, глубина заделки клубней, количество всходов по рядкам посадки, высота растений, а также активность фотосинтеза растений N-тестером (рисунок 2, б), а масса клубней определялась на весах BM 313 (рисунок 2, в).



Рисунок 2 – Используемые приборы: а) влагомер почвы HH2 Delta-T Devices; б) N-тестер для листовой диагностики растений; в) электронные весы BM 313

На период уборки проводился отбор проб урожая по делянкам, определялась влажность почвы по слоям, запасов влаги в метровом слое, высота растений и оценивались элементы структуры урожая: количество клубней в кусте, масса клубней в кусте, масса 1 клубня, продовольственные качества.

Расстояние между клубнями при посадке, высота растений в период вегетации определялись в 10-кратной повторности. Отбор проб биологического урожая осуществлялся также в 10-ти кратной по каждому варианту опытов. Полученная информация обрабатывалась на компьютере с целью определения статистик измеряемых показателей и установления регрессионных зависимостей.

Климатические условия проведения опытов. Фермерское хозяйство «Зиновьев Е.Н.» Первомайского района Алтайского края расположено в 30 км от ближайшей метеостанции (г. Барнаул) и в 2021 г. распределение осадков и температур оценивались по данным этой метеостанции. За май – август месяцы количество осадков в условиях года было ниже среднего многолетнего на 47 мм



(22,7 %), а средняя температура выше на 0,6 °С. (3,5%). В мае, июле и августе выпало осадков всего 40-54 % от нормы, то в июне – 185 %. Наибольшее отклонение температуры от многолетней наблюдали в мае месяце (129 % от нормы), а минимальное – в июле (101% от нормы).

По состоянию на 8 мая были рассчитано распределение влажности почвы и запасов влаги по слоям до 1 м на опытном поле. Влажность почвы по слоям на поле распределялась неравномерно: минимальная величина получена в слое 0-10 см (15,5 %), а максимальная – в слое 40-50 см (24,2%). На момент посадки общие запасы влаги в метровом слое почвы на опытном поле соответствовали низким значениям.

Обеспеченность почвы на опытном поле элементами питания была следующая (протокол испытаний Центра агрохимической службы «Алтайский» от 5 июля 2021 г.): азот нитратный – 4,2 мг/кг, аммонийный азот – 4,6 мг/кг; фосфор подвижный – 188,4 мг/кг, калий обменный – 296,2 мг/кг, рН солевая – 5,7, гумус – 2,2%, что соответствует следующим уровням обеспеченности почвы: нитратный азот – низкое, фосфор – высокое, калий – высокое, гумус – низкое. Реакция почвы – слабокислая.

**Результаты исследований и их обсуждения.** В качестве первого показателя качества посадки картофеля было взято расстояние между клубнями в ряду, которое определялось на момент всходов – 9 июня. Статистический анализ данных на выборке из 50 измерений показал, что среднее расстояние между клубнями картофеля на делянках составило 34,5 см при изменении в пределах 95% доверительного интервала от 31,9 см до 37,1 мм. Величина стандартного отклонения достигала 9,2 см, а вариация составила 26,7 %. Таким образом, равномерность заделки клубней по рядам на делянках получена невысокая.

Вторым показателем качества посадки картофеля являлась средняя высота растений на момент всходов. Всходы имели среднюю высоту в 33,8 мм, которая изменялась в пределах 95 % доверительного интервала от 29,8 см до 37,8 мм. Величина стандартного отклонения получена 5,6 мм, вариация – 16,5 %. Ошибка измерения составила 1,8 мм. Таким образом, равномерность высоты растений на момент всходов была более высокой, чем распределение клубней по рядкам посадки.

Наблюдение развития растений картофеля во время вегетации проводились при определении всходов, бутонизации, цветении, максимального прироста клубней и отмирания ботвы. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика изменения средней высоты картофеля (мм) на опытных делянках

Вариант опыта	Даты замеров							Среднее значение
	09.06	18.06	28.06	08.07	19.07	28.07	06.08	
1	33,8	115	285	469	541	539	539	360
2	33,8	115	285	483	542	572	541	367
3	33,8	131	319	420	560	549	554	367
4	33,8	131	319	468	569	569	554	378
Статистики								
М	33,8	123,0	302,0	460,0	553,0	557,3	547,0	368,0
-95%	-	108,3	270,8	416,2	531,1	532,0	534,1	356,2
+95%	-	137,7	333,2	503,8	574,9	582,5	559,9	379,8
σ	-	9,2	19,6	27,5	13,8	15,9	8,1	7,4
v	-	7,5	6,5	6,0	2,5	2,9	1,5	2,0
НСР <sub>0,05</sub>	-	4,6	9,8	13,8	6,9	7,9	4,1	3,7

В разделе «Статистики» таблицы 2 символами обозначены: М – среднее значение, мм;  $-95\%$  и  $+95\%$  – нижняя и верхняя границы доверительного интервала в  $\pm 95\%$ ;  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение, мм;  $v$  – коэффициент вариации, %;  $НСР_{0,05}$  – среднеквадратическая ошибка измерений, мм.

Динамика изменения активности фотосинтеза по листовой диагностике растений картофеля N-тестером в период вегетации приведена в таблице 3. N-тестер определяет уровень азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях, непосредственно в поле. В разделе «Статистика» таблицы 3 используются такие же статистические показатели, как в таблице 2.

Анализ данных показывает, что по состоянию на 8 и 28 июля средняя активность фотосинтеза по вариантам опытов различалась незначительно (659,8 и 658,5 ед. соответственно). В среднем за вегетацию максимальная величина получена в варианте 1 (674 ед.), а минимальная – в варианте 4 – 638 ед. Т.е. наблюдалось незначительное снижение активности фотосинтеза от 1 к 4 варианту.

Таблица 3 – Динамика изменения показателя активности фотосинтеза картофеля на опытных участках

Вариант опыта	Даты замеров		
	08.07.21	28.07.21	В среднем
1	658	689	674
2	665	673	669
3	669	644	657
4	647	628	638
Статистики			
М	659,8	658,5	659,5
-95%	644,4	614,6	634,0
+95%	675,1	702,4	685,0
$\sigma$	9,6	27,6	16,0
$v$	1,5	4,2	2,4
$НСР_{0,05}$	4,8	13,8	8,0

Замеры влажности на опытных участках и расчет запасов влаги осуществлялся по слоям почвы с шагом 10 см до 1 м глубины на даты периода вегетации 8 мая, 9, 18, 28 июня, 8 и 19 июля, 28 июля, 6 и 28 августа.

Анализ динамики влагозапасов в метровом слое почвы за период вегетации указывает на некоторое преимущество в средних запасах влаги по вариантам 3 и 4 (в среднем 162 мм и 150 мм соответственно). Достоверно уступали им варианты 1 и 2 (139 мм и 140 мм соответственно). Больше суммарное водопотребление за период вегетации было характерно для вариантов 1 и 2 (434 и 423 мм) и меньшее – для вариантов 3 и 4 (374 и 403 мм), что полностью соответствует динамике влагозапасов на этих участках: чем меньше наблюдаемые влагозапасы, тем больше водопотребление культуры. Рассчитанное суммарное водопотребление картофеля в условиях лета 2021 г. (373-434 мм) сравнимо по величине со значениями поливных норм в условиях жаркого климата 450-550 мм (4500-5500 м<sup>3</sup>/га) [10].

По результатам отбора проб урожая картофеля получены качественные и количественные характеристики урожая (таблица 4). По отобраным пробам рассчитывалась средняя масса картофеля в одном кусте  $M_1$  (г/куст), среднее количество клубней в одном кусте  $N_1$  (шт./куст), средняя масса одного клубня,  $M_0$  г /клубень.



Качество картофеля по вариантам применения удобрений и подкормок определялось в соответствии с ГОСТ 7176-2017 – «Картофель продовольственный. Технические условия» [11]. Оценивалось количество и масса клубней, проходящих через минимальный и максимальный размер ячеек (35×35 мм и 80×80 мм соответственно). Через ячейки 80×80 мм прошли все клубни отобранных образцов.

В таблице 4 приведены также значения количества клубней непродовольственного картофеля  $N_n$  (шт/куст, %), прошедших через ячейки 35×35 мм, его масса  $M_n$  (г/куст, %), масса продовольственного картофеля  $M_p$  (г/куст), урожайность биологическая  $У_b$ , комбайновая  $У_k$  (ц/га) и потери  $П$  в процентах по сравниваемым вариантам деляночного опыта.

Таблица 4 – Количественные и качественные характеристики урожая картофеля на опытных делянках

Опыт	$M_1$ г/куст	$N_1$ шт/куст	$M_0$ г/кп	$N_n$ шт/куст	$N_n$ %	$M_n$ г/куст	$M_n$ %	$M_p$ г/куст	$У_b$ ц/га	$У_k$ ц/га	$П$ %
1	880,2	11,7	78,2	3,6	30,8	20,4	8,4	807	236	187	20,7
2	1037,8	11,8	95,6	3,4	28,8	20,4	6,7	968	283	213	24,8
3	906,4	9,8	102,2	3,2	32,7	21,3	7,5	838	245	217	11,5
4	1062,4	14,3	73,7	4,5	31,5	20,8	8,8	969	283	245	13,5
Статистики											
$M$	971,7	11,9	87,4	3,68	31,0	20,7	7,9	895,5	262	216	17,6
$НСР_{0,05}$	45,9	0,9	6,8	0,29	0,8	0,2	0,5	42,6	12,4	11,9	3,1

В результате анализа полученных результатов установлено, что наибольшая масса картофеля с одного куста получена в варианте 4 (1062,4 г), а минимальная – в варианте 1 (880,2 г). Применение подкормок приводило к значимому и статистически достоверному увеличению массы картофеля в кусте между вариантами 2 и 1 (на 157,6 г или 17,9 %), а между вариантами 4 и 3 (на 156,0 г или 17,2 %).

По среднему количеству клубней в одном кусте преимущество имел также вариант 4 (14,3 шт.), а минимальные значения наблюдали в варианте 3 (9,8 шт.). В вариантах 1 и 2 получены практически одинаковые значения (11,7 и 11,8 шт.). Диапазон изменения количества клубней в кусте составил 5-22 шт. при высокой вариации по вариантам опытов (29,1-42,6 %).

Средняя масса одного клубня по вариантам опытов изменялась от 73,7 г (вариант 4) до 102,2 г (вариант 3). Различия между вариантами высоко значимы и статистически достоверны. При этом минимальная вариация массы клубня была в варианте 4 и составила 21,3 %. Т.е. в данном варианте получен наиболее однородный картофель по массе клубня. По остальным вариантам вариация находилась в пределах 26,6 – 50,3 %. Существенное увеличение количества и массы клубней в одном кусте (вариант 4) приводило к снижению средней массы одного клубня.

Среднее количество клубней в одном кусте, прошедших через ячейки 35×35 мм<sup>2</sup> существенно различалось по вариантам опытов. Минимальное значение получено в варианте 3 (3,2 клубня), а максимальное – в варианте 4 (4,5 клубня). По вариантам 1 и 2 соответствующие значения равны 3,6 и 3,4 шт. При этом

средняя масса клубня находилась в пределах 20,4 г (варианты 1 и 2) – 21,3 г (вариант 3) при очень существенной вариации от 47,8 до 56,3 %.

Как показывает анализ, доля некондиционного картофеля в одном кусте по количеству клубней находилась в пределах 28,8 % (вариант 2) – 32,7 % (вариант 3), а по их массе составила 6,7 % (вариант 2) – 8,8 % (вариант 4). При этом во всех вариантах опытов доля некондиционного картофеля по массе не превышала требований стандарта (10,0 %). А лучшие результаты, как по количеству, так и по массе картофеля получены в вариантах с листовой подкормкой.

Различия в массе продовольственных клубней, как в среднем одном кусте (897 – 969 г), так и урожая с гектара (236-283 ц/га и 187-245 ц/га соответственно биологической и комбайновой) изменялись в широких пределах и были статистически значимы. Лучшие и практически одинаковые результаты по массе продовольственных клубней в одном кусте и биологической урожайности получены в вариантах 2 (968 г и 283 ц/га) и 4 (969 г и 283 ц/га). А худшие – в варианте 1 (807 г и 187 ц/га соответственно). Потери урожая за вегетацию (за счет выпадения кустов) и при уборке составили в среднем 17,6 % и находились в пределах 11,5 – 24,8 %.

Минимальные коэффициенты влагопотребления были получены на опытных делянках 2 и 4 как для биологической (15,0 мм/т и 14,2 мм/т), так и для комбайновой урожайности (19,9 мм/т и 16,4 мм/т).

#### **Выводы.**

1. Максимальная масса клубней картофеля с одного куста получена в четвертом варианте применения удобрений и составила 1062,4 грамм, а минимальная масса была определена в первом варианте и составила 880,2 грамм. Использование листовых подкормок привело к статистически достоверному увеличению массы картофеля в кусте между вторым и первым вариантами до 157,6 г, что составляет 17,9 %. Разница между четвертым и третьим вариантами составила 156,0 г или 17,2 %.

2. Максимальное количество клубней в одном кусте по среднему количеству в 14,3 шт. имел четвертый вариант. Минимальное значение определено в третьем варианте, что составило 9,8 штук.

3. Во всех вариантах опытов доля некондиционного картофеля по массе не превышала требований стандарта (10,0 %), а лучшие результаты, как по количеству, так и по массе картофеля получены в вариантах с применением подкормок.

4. Биологическая урожайность в 283 ц/га получена во втором и четвертом вариантах опыта с применением листовых подкормок, что являлось максимальным показателем, а наибольшая комбайновая урожайность в количестве 245 ц/га достигнута в четвертом деляночном опыте.

5. Минимальный коэффициент влагопотребления был получен на опытной делянке №4 как для биологической (14,2 мм/т), так и для комбайновой урожайности (16,4 мм/т).

**Благодарности.** Работа выполнялась в рамках изучения агрономической и экономической оценки эффективности применения удобрений при выращивании картофеля в условиях Алтайского края по хоздоговорной теме № 432-1739749.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Чамышев А.В. Академик Н.И. Вавилов и развитие отечественного картофелеводства // Картофель и овощи. 2018. №2. С. 32-33.
2. Ермохин Ю.И., Бобренко И.А. Научное наследие академика Д.Н. Прянишникова и развитие агрохимической школы в Омском государственном аграрном университете (к 100-летию Омского ГАУ) // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2017. №1 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnoe-nasledie-akademika-d-n-pryanishnikova-i-razvitie-agrohimicheskoy-shkoly-v-omskom-gosudarstvennom-agrarnom-universitete-k-100> (дата обращения: 03.04.2023). Режим доступа – свободный.
3. Лорх А. Г. Динамика накопления урожая картофеля. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 191 с.
4. Лорх А. Г. Экологическая пластичность картофеля. – М.: Колос, 1968. 32 с.
5. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утв. указом Президента РФ от 21 января 2020 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564161398?marker=65A0IQ> (дата обращения: 03.04.2023). Режим доступа – свободный.
6. Изучение агрономической и экономической оценки эффективности применения удобрений на картофеле в условиях Алтайского края: отчет о НИР № 432-1739749. / Беляев В.И. [и др.]; АлтГАУ. – Барнаул: АлтГАУ, 2021. 46 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебник для вузов. – 6-е изд., стер. – М.: ИД Альянс, 2011. 352 с.
8. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. - М.: Машиностроение, 1978. 360 с.
9. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных. – Л.: Судостроение, 1980. 382 с.
10. Агровестник. Статьи и аналитика. 7 элементов увеличения эффективности выращивания картофеля. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cultivation-potatoes/7-elementov-uvelicheniya-effektivnosti-vyrashchivaniya-kartofelya.html> (дата обращения: 03.04.2023). Режим доступа – свободный.
11. ГОСТ 7176-2017. Группа С43 Межгосударственный стандарт. Картофель. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157728> (дата обращения: 03.04.2023). Режим доступа – свободный.

### REFERENCES

1. Chamyshev A.V. Akademik N.I. Vavilov i razvitie otechestvennogo kartofelevodstva // Kartofel i ovoshchi. 2018. №2. S. 32-33.
2. Yermokhin Yu.I., Bobrenko I.A. Nauchnoe nasledie akademika D.N. Pryanishnikova i razvitie agrokhimicheskoy shkoly v Omskom gosudarstvennom agrarnom universitete (k 100-letiyu Omskogo GAU) // Elektronnyy nauchno-metodicheskiy zhurnal Omskogo GAU. 2017. №1 (8). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnoe-nasledie-akademika-d-n-pryanishnikova-i-razvitie-agrohimicheskoy-shkoly-v-omskom-gosudarstvennom-agrarnom-universitete-k-100> (data obrashcheniya: 03.04.2023). Rezhim dostupa – svobodnyy.
3. Lorkh A. G. Dinamika nakopleniya urozhaya kartofelya. – M.: Selkhozgiz, 1948. – 191 s.
4. Lorkh A. G. Ekologicheskaya plastichnost kartofelya. – M.: Kolos, 1968. 32 s.
5. Doktrina prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii. Utv. ukazom Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564161398?marker=65A0IQ> (data obrashcheniya: 03.04.2023). Rezhim dostupa – svobodnyy.
6. Izuchenie agronomicheskoy i ekonomicheskoy otsenki effektivnosti primeneniya udobreniy na kartofele v usloviyakh Altayskogo kraya: otchet o NIR № 432-1739749. / Belyaev V.I. [i dr.]; AltGAU. – Barnaul: AltGAU, 2021. 46 s.
7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: uchebnik dlya vuzov. – 6-e izd., ster. – M.: ID Alyans, 2011. 352 s.
8. Mitkov A.L., Kardashevskiy S.V. Statisticheskie metody v selkhoz mashinostroenii. - M.: Mashinostroenie, 1978. 360 s.
9. Montgomery D.K. Planirovanie eksperimenta i analiz dannykh. – L.: Sudostroenie, 1980. 382 s.
10. Agrovestnik. Stati i analitika. 7 elementov uvelicheniya effektivnosti vyrashchivaniya kartofelya. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/cultivation-potatoes/7-elementov-uvelicheniya-effektivnosti-vyrashchivaniya-kartofelya.html> (data obrashcheniya: 03.04.2023). Rezhim dostupa – svobodnyy.
11. GOST 7176-2017. Gruppy S43 Mezghosudarstvennyy standart. Kartofel. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157728> (data obrashcheniya: 03.04.2023). Rezhim dostupa – svobodnyy.

УДК / UDC 574/577

**РЕАКЦИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И  
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА ОБРАБОТКУ БИОСТИМУЛЯТОРОМ НИГОР++**  
THE EFFECT OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS OF WINTER WHEAT  
AND SPRING BARLEY ON THE TREATMENT WITH THE BIOSTIMULATOR  
NIGOR++

**Павловская Н.Е.,\*** д.б.н., профессор, заведующая кафедрой биотехнологии  
Pavlovskaya N.E., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department  
of Biotechnology

**Агеева Н.Ю.,** аспирант кафедры биотехнологии

Ageeva N.Yu., postgraduate student of the Department of Biotechnology

**Яковлева И.В.,** старший лаборант ЦКП «Орловский региональный центр  
сельскохозяйственной биотехнологии»

Yakovleva I.V., Senior Laboratory Assistant at the Oryol Regional Center for  
Agricultural Biotechnology

**Солохина И.Ю.,** к.б.н., доцент кафедры биотехнологии;

Solokhina I.Yu., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the  
Department of Biotechnology

**Гнеушева И.А.,** к.т.н., доцент кафедры биотехнологии.

Gneusheva I.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the  
Department of Biotechnology

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian  
University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: ninel.pavlovskaya@yandex.ru

В статье представлены данные по исследованию влияния нового биостимулятора Нигор++ на площадь листьев и содержание фотосинтетических пигментов в полупроизводственном опыте на озимой пшенице Московская 39 и яровом ячмене Атаман в условиях Научно-образовательного производственного центра "Интеграция" Орловского ГАУ. Установлено, что площадь листьев у озимой пшеницы под влиянием биостимулятора Нигор++ увеличилась по сравнению с контролем на 33,47%, а у ярового ячменя площадь листьев после обработки биостимулятором увеличилась по сравнению с контролем почти в два раза, в конце вегетации разница между опытными растениями и контрольными составила 23,5%. Увеличение размеров листьев зерновых культур под влиянием биостимулятора отразилось на увеличении синтеза фотосинтетических пигментов в 1.5-2 раза, а в фазу созревания, когда в контрольных растениях происходит отмирание листьев и синтез хлорофилла прекращается, в опытных растениях содержание хлорофилла более чем в три раза превосходит необработанные растения. У ярового ячменя разница в количестве фотосинтетических пигментов у опытных растений на протяжении всего вегетационного периода по сравнению с контрольными составила примерно 10-12%. Работа проводилась по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации НИОКТР №121091400023-3 от 14.09.2021 г.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, яровой ячмень, биостимулятор, площадь листьев, фотосинтетические пигменты.

The article presents data on the study of the effect of new biostimulator Nigor++ on the leaf area and the content of photosynthetic pigments in a semi-production experiment on winter wheat Moskovskaya 39 and spring barley Ataman in the conditions of the Scientific and Educational Production Center "Integration" of the Orel State Agrarian University. It was found that the leaf area of winter wheat under the influence of the biostimulator Nigor++ increased by 33.47% compared to the control, and in spring barley the leaf area after treatment with the biostimulator increased almost twice compared to the control, at the end of the growing season the difference between the experimental plants and the control

was 23.5%. The increase in the size of grain crops leaves under the influence of the biostimulator was reflected in an increase in the synthesis of photosynthetic pigments by 1.5-2 times, and in the ripening phase, when leaf death occurs in control plants and chlorophyll synthesis stops, in the experimental plants the content of chlorophyll a is more than three times higher than in the untreated plants. In spring barley, the difference in the amount of photosynthetic pigments in experimental plants throughout the growing season compared to the control plants was approximately 10-12%. The work was carried out according to the order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation R&D No. 121091400023-3 dated 14.09.2021.

**Keywords:** winter wheat, spring barley, biostimulator, leaf area, photosynthetic pigments.

**Введение** в настоящее время биостимуляторы являются одними из наиболее важных приемов, способных заменить традиционные методы ведения сельского хозяйства и способные обеспечить увеличивающийся спрос на сельскохозяйственную продукцию с меньшими затратами. Биостимуляторы, такие как гуминовые вещества, белковые гидролизаты, экстракты растений и морских водорослей и микроорганизмы, классифицируемые на основе их источника, а не состава, обладают доказанным потенциалом в улучшении роста растений, повышении урожайности и качества урожая, а также снижении последствий стресса [1].

Раскрытие механизмов влияния биостимуляторов на физиологию растений и молекулярные пути находятся в центре внимания исследователей, что позволит повысить их эффективность [2].

Биостимуляторы обладают способностью улучшать рост и развитие растений, увеличивать поглощение питательных веществ, урожайность и содержание воды, одновременно повышая питательную ценность и качество их продукции. Более того, учитывая неизбежные последствия абиотического стресса, вызванного загрязнением почвы, а также изменением климата, биостимуляторы могут обеспечить смягчение их воздействия. Ряд исследователей отмечает влияние биостимуляторов на повышение концентрации фотосинтетических пигментов, чистый фотосинтез, активность антиоксидантных ферментов, улучшение газообмена, эффективность использования воды, уменьшение растрескивания плодов и улучшение их качества, содержание растворимых сухих веществ, полифенолов, витаминов и т.д. [3].

**Цель исследований** Целью настоящих исследований было изучение влияния нового биостимулятора Нигор++, созданного на основе биофлаваноидов гречихи с добавлением экзаметаболитов гриба-антагониста *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 и гуматов на площадь листьев и содержание фотосинтетических пигментов в листьях озимой пшеницы и ярового ячменя в онтогенезе.

**Условия, материалы и методы** Работа проводилась в условиях Научно-образовательного производственного центра "Интеграция" Орловского ГАУ, производственный участок составлял 105 гектаров. Орловская область относится к зоне умеренно-континентального климата, с теплым летом и умеренно холодной зимой.

Подготовку почвы, внесение удобрений и уход за посевами проводили согласно рекомендациям, изложенным в НИР «Разработка и практическая реализация биологизированных систем земледелия, обеспечивающих существенное снижение энерго- и ресурсозатрат и экологостабилизирующий эффект в агроэкосистемах» [4]. Тип почвы – темно-серая лесная среднесуглинистая. Механический состав почвы – средний суглинок.

Кислотность почвы – 5,7. Содержание макроэлементов:  $P_2O_5$  - 11,5 мг/100г почвы,  $K_2O$  – 10,9 мг/100 г почвы, содержание гумуса 4,1%.

Сорт мягкой озимой пшеницы Московская 39 создан НИИСХ Центральных районов Нечерноземной зоны (НИИСХ ЦРНЗ). Разновидность эритроспермум. Куст промежуточный, соломина полая, средней толщины, флаговый лист имеет восковой налёт. Колос веретеновидный, средней плотности, белый, ости прямые, длиной 6-7 см. Масса 1000 зёрен 34-42 г. Зерно красное, удлинённо-яйцевидной формы. Сорт Московская 39 предназначен для получения продовольственного зерна (сильная пшеница) в Центральном, Центрально-Черноземном регионах России. Обладает высокой технологичностью возделывания, отзывчив на удобрения, практически не полегает, имеет повышенные показатели в производстве. Сбор высококачественного зерна составляет 35-50 ц с 1 га. Обладает высокими хлебопекарными качествами, содержание белка выше стандарта на 1,5-2,0% и клейковины - на 6-8%.

Сорт ярового ячменя Атаман включен в Госреестр по Центральному (3) и Центрально-Черноземному (5) регионам. Рекомендован для возделывания в Тульской, Орловской и Тамбовской областях, среднепоздний. Vegetационный период 79-98 дней. Устойчив к полеганию. Средне засухоустойчив. Зерновка крупная, с неопушенной брюшной бороздкой. Масса 1000 зерен 38-49 г. Качество зерна: пивоваренный.

Средняя урожайность в Центрально-Черноземном регионе составляла 38,3 ц/га, превысив средний стандарт на 2,4 ц/га, в Центральном регионе — 30,9 ц/га. В Орловской области прибавка к стандарту Гонар составляла 6,7 ц/га при средней урожайности 54 ц/га. Максимальная урожайность 75,4 ц/га получена в Орловской области в 2003 г. Восприимчив к гельминтоспориозу; сильно восприимчив к пыльной головне.

Агрохимическая характеристика почвы проводилась:  $P_2O_5$  (по Мачигину ГОСТ 26205-91) 99 мг/кг,  $K_2O$  (по Мачигину 26205-91) 102 мг/кг, pH 5 (ГОСТ 26483-85), гумус по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91) 4.54.

Обработку растений озимой пшеницы и ярового ячменя биостимулятором Нигор++ проводили дважды опрыскиванием вегетирующих растений на фазе кущения и на фазе колошения. Опрыскивание в период вегетации: 10-15 г/га, 200 л/га воды.

Фенологические наблюдения выполняли в фазы 2-3-го листа, кущения, выхода в трубку, колошения, цветения, молочной спелости и полной спелости зерна. Изучали морфофизиологические показатели и урожайные данные по вариантам:

1. Контроль - без обработки биопрепаратами (замачивание в воде);
2. Новый биостимулятор «Нигор++» (патент РФ №2463759) + экзометаболиты *Trichoderma atroviride* ВКПМ F-1434 + гуматы в концентрации 0,01мл/м<sup>2</sup>.

На протяжении онтогенеза изучалась площадь листовой поверхности растений и содержание зеленых и желтых фотосинтетических пигментов.

В процессе вегетации растений делались наблюдения и учеты в соответствии с Методикой Государственного сортоиспытания с.-х. культур (1982, 1995 гг.).

Площадь листьев и спектрофотометрическое определение хлорофиллов а и b и каротиноидов проводили по методике Решецкого Н.П. и др., 2000 г. [5].

Содержание пигментов проводили по методике Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В., 2003 г [6].

Навеску свежих листьев или вегетативной массы массой 1-5 г и растирали в фарфоровой ступке с небольшим количеством ацетона и песка в присутствии углекислого кальция. Растертую массу перенесли на стеклянный фильтр или воронку Бюхнера и фильтровали в колбе Бунзена, соединенную с водоструйным насосом. Пигменты извлекали с помощью ацетона, используя небольшие порции, до обесцвечивания полученного фильтрата, объем которого измеряли мерным цилиндром. Затем экстракты разбавляли ацетоном, чтобы полученные разбавленные растворы имели величину оптической плотности в пределах от 0,1 до 0,8. В основе метода лежит измерение оптической плотности экстракта пигментов методом спектрофотометрии при длинах волн, которые соответствуют максимумам поглощения хлорофиллов а (663 нм) и b (645 нм), а максимум поглощения каротиноидов составляет 440,5 нм с последующим расчетом концентрации пигментов по уравнениям Ветштейна и Хольма для 100%-го ацетона.

Расчет концентрации пигментов (мг/дм<sup>3</sup>) производили по формулам:

$$C_a = 9.784D_{662} - 0.99D_{644};$$

$$C_b = 21.426D_{644} - 4.650D_{662};$$

$$C_a + C_b = 5.134D_{622} + 20.436D_{644};$$

$$C_{кар.} = 4,695D_{440.5} - 0.268(C_a + C_b),$$

где,  $C_a$ -концентрация хлорофилла а, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_b$ -концентрация хлорофилла b, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_{кар.}$ -концентрация каротиноидов, мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание пигментов (мг/100г) находили по формуле:

$$x = \frac{C \cdot V \cdot V_2 \cdot 100}{n \cdot V_1 \cdot 1000},$$

где  $C$ -концентрация пигмента, мг/дм<sup>3</sup>,  $V$ -объем исходной вытяжки, см<sup>3</sup>;  $V_1$ -объем исходной вытяжки, взятой для разбавления, см<sup>3</sup>,  $V_2$ -объем разбавленной вытяжки, см<sup>3</sup>;  $n$ -масса навески.

**Результаты и их обсуждение** Наши исследования показали, что площадь листьев у озимой пшеницы под влиянием биостимулятора Нигор++ увеличилась по сравнению с контролем на 33,47% сразу после обработки и превосходство опытного варианта сохранилось к концу вегетации (+ 8,27%) (рис.1).



Рисунок 1 - Площадь листьев озимой пшеницы под влиянием биостимулятора Нигор++ в онтогенезе

У ярового ячменя (рис.2) площадь листьев после обработки биостимулятором увеличилась по сравнению с контролем на 45,03 %, почти в

два раза, в конце вегетации разница между опытными растениями и контрольными составила 23,5%.

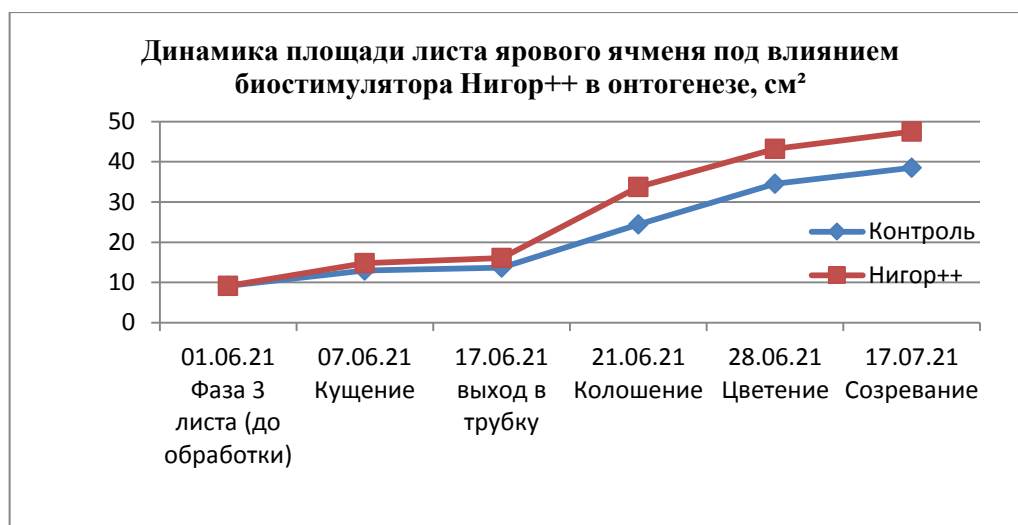


Рисунок 2 - Площадь листьев ярового ячменя под влиянием биостимулятора Нигор++ в онтогенезе

Площадь листьев часто используют в качестве одного из показателей фотосинтетической деятельности растений, результатом которой является формирование урожая зерна [7].

Лист является основным органом фотосинтеза, от которого зависит продуктивность растений. С увеличением площади листьев возрастает и поглощение ими солнечной энергии. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата определяет и адаптационные возможности. Ряд авторов предлагает использовать параметры фотосинтетического аппарата растений для характеристики адаптивных изменений [8],[9],[10]. Увеличение площади листьев, массы растений, скорости фотосинтеза и усвоение питательных веществ отмечено для многих биостимуляторов на различных культурах [11],[12].

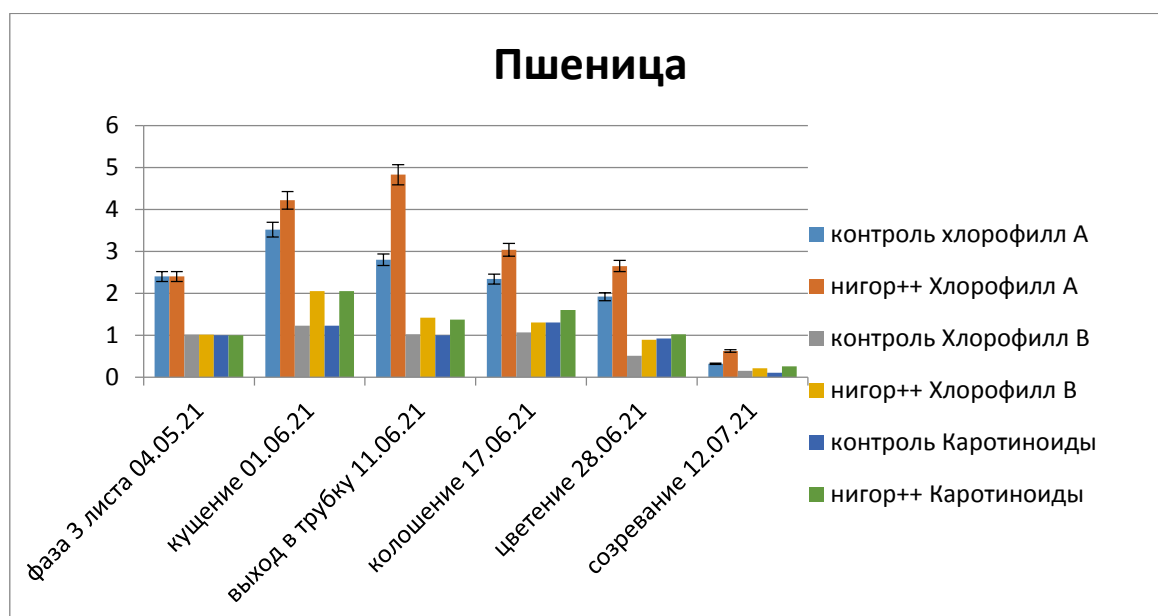


Рисунок 3 - Содержание фотосинтетических пигментов в листьях озимой пшеницы под влиянием Нигор++ в онтогенезе



Наши исследования показали, что увеличение размеров листьев зерновых культур под влиянием биостимулятора отразилось на увеличении синтеза фотосинтетических пигментов. У озимой пшеницы (рис.3) в фазе кущения содержание хлорофилла а по сравнению с контролем увеличилась на 19,89%. В фазу выхода в трубку – на 36,79%, в фазу цветения – на 52,24%, а в фазу созревания, когда в контрольных растениях происходит отмирание листьев и синтез хлорофилла прекращается, в опытных растениях содержание хлорофилла а более чем в три раза превосходит необработанные растения. Такая же тенденция наблюдается и в случае хлорофилла b, которого в листьях озимой пшеницы в 2-2,5 раза меньше, чем хлорофилла а. Однако в фазу созревания, соотношение хлорофилла а к хлорофиллу b под влиянием биостимулятора становится в 4 раза больше.

Содержание каротиноидов под влиянием биостимулятора увеличивается не столь значительно, как хлорофилла а и b. В процессе вегетации преимущество опытных вариантов составляло по сравнению с контрольными примерно 1,15%.

У ярового ячменя разница в количестве фотосинтетических пигментов у опытных растений на протяжении всего вегетационного периода по сравнению с контрольными примерно 10-12% (рис.4).

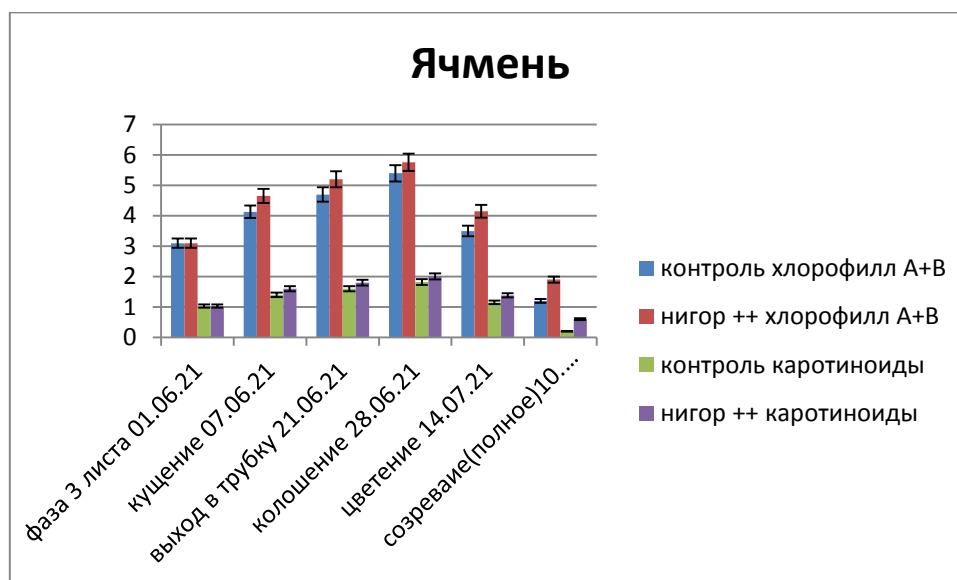


Рисунок 4 - Динамика содержания зеленых и желтых фотосинтетических пигментов в листьях ярового ячменя под влиянием биостимулятора Нигор++

Так, в фазу кущения сумма хлорофиллов у опытных вариантов по сравнению с контролем составила 12,59 %, в фазу выхода в трубку 10,64%, колошения – 6,67%, а в фазу цветения – 11,85%. Однако, период созревания, так же, как и у озимой пшеницы, характеризуется значительным превосходством содержания зеленых пигментов в опытном варианте по сравнению с контролем (+58,33%). Это указывает на более длительный активный период работы фотосинтетического аппарата ярового ячменя под влиянием биостимулятора.

Разница между содержанием каротиноидов в опытных растениях по сравнению с контрольными составляла на протяжении всего онтогенезе 10-14% и только к концу вегетации становится очевидным продление фотосинтетической деятельности опытных растений под влиянием биостимулятора. Содержание

каротиноидов на стадии созревания в листьях опытных растений было в 3 раза больше.

Содержание пигментов фотосинтеза в их ассимилирующих органах является одним из основных показателей потенциальной продуктивности растений [13]. Зная о содержании хлорофиллов, можно оценить потенциальную фотохимическую активность листьев пшеницы, прогнозировать продуктивность посевов, установить необходимость дополнительного применения удобрений и т. д. [14].

Содержание хлорофиллов а и b в листьях проростков озимой мягкой пшеницы саратовской селекции индивидуально для каждого сорта, т.е. имеет сорт специфичность [15].

В литературе было показано, что применение биостимуляторов улучшает урожайность у разных генотипов капусты [16]. Более того, эти авторы наблюдали увеличение содержания хлорофилла, что может быть связано с усилением фотосинтеза и активностью RuBisCO. Исследования, проведенные на пшенице, сорго, фасоли и других культурах [17],[18] показали, что в первую очередь, действие биостимуляторов связано с усилением роста корней [19].

Биостимуляторы широко используются во многих сельскохозяйственных исследованиях, однако об их эффективности или способе действия известно мало. Прогнозирование реакции растений на применение биостимуляторов является сложной задачей из-за отсутствия знаний о механизме действия этих препаратов [20]. Таким образом, изучая действие биостимуляторов и реакцию растений различных сельскохозяйственных культур, можно будет управлять процессами, формирующими продуктивность и качество урожая.

#### **Выводы:**

1. Биостимулятор Нигор++ увеличивает площадь листьев озимой пшеницы Московская 39 на 8,5%, а ярового ячменя Атаман на 23%.

2. Под влиянием биостимулятора Нигор++ увеличивается содержание фотосинтетических пигментов у обеих зерновых культур.

3. У озимой пшеницы под влиянием биостимулятора содержание хлорофилла а увеличивается в фазу цветения в два раза, а в фазу созревания в три раза.

4. У ярового ячменя содержание фотосинтетических пигментов под влиянием Нигор++ увеличивается примерно на 10-11% по сравнению с контролем.

5. Период созревания у обеих зерновых культур характеризуется значительным превосходством содержания зеленых пигментов в опытном варианте по сравнению с контролем (+58,33%), что свидетельствует о продлении фотосинтетической активности опытных растений.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Recent Advances in the M Miguel Baltazar, Sofia Correia, Kieran J. Guinan, Neerakkal Sujeeth // Recent Advances in the Molecular Effects of Biostimulants in Plants: An Overview/ Biomolecules 2021, 11(8):1096, pp. 1-27, DOI:10.3390/biom11081096)URL:https://www.researchgate.net/publication/353456770 (дата обращения: 04.05.2023).
2. Petropoulos S.A. Practical Applications of Plant Biostimulants in Greenhouse Vegetable Crop Production//Agronomy 2020,10, 1569.
3. M.M. Tantawy, D.S. Alshaal // Effect of Some Osmoregulators on Photosynthesis, Lipid Peroxidation, Antioxidative Capacity, and Productivity of Barley (*Hordeum vulgare* L.) under Water Deficit Stress. Environ. Sci.Pollut. Res. 2018,25, 30199–30211.
4. Разработка и практическая реализация биологизированных систем земледелия, обеспечивающих существенное снижение энерго- и ресурсозатрат и

- экологостабилизирующий эффект в агроэкосистемах» (Отчет о научно-исследовательской работе, Орел – 2013). URL : <https://yandex.ru/search/text> (дата обращения 04.05.2022).
5. Методические указания / Н.П. Рещецкий, О.С. Кильчевская, Н.С. Вагина, Р.М. Латыпова, В.П. Моисеев. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2000. 144 с.
  6. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу // Учеб. пособие для студ. вузов. М.: Академия, 2003. 256 с.
  7. Роль флаговых листьев в формировании продуктивности растений озимой мягкой пшеницы / Г.Г. Голева [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (49). С. 31-42.
  8. Фазлиева Э.Р., Киселева И.С. Структурно - функциональные особенности листьев травянистых видов растений из местообитаний с разным уровнем техногенного загрязнения// Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15.№ 3 (5). С.1475-1479.
  9. Изменение фотосинтетического аппарата листьев бобов в зависимости от содержания тяжелых металлов в среде выращивания / В.А. Караваев[и др.] // Физиология растений. 2001. Т.48. № 1. С. 47-54
  10. Khudsar T., Mahmooduzzafar, Iqbal M. Cadmium-induced changes in leaf epidermis, photosynthetic rate and pigment concentrations in *Cajanus cajan* // Biol. Plant. 2001. V. 44. №1. P. 59-64.
  11. Like Substances from Different Compost Extracts Could Significantly Promote Cucumber Growth / Wang, Q.-J [and others] // Pedosphere. 2012.№22 p.815–824.
  12. Bakshi M. Effect Of Application Of Bio Stimulants Like Humic Acid And Vermiwash On The Growth, Quality And Yield Of Plant - A Review // Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol. 2021.22. P. 22–30.
  13. Тарчевский И.А., Андрианова Ю.Е. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы // Физиология растений. М.: Наука. 1980. Т. 27. вып. 2. С. 341–348.
  14. Даштоян Ю.В. Состав и содержание пигментов фотосинтеза в пластинке листьев пшеницы // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2012. вып. 10. С. 224-233.
  15. Калинина А.В., Лящева. С.В. Содержание пигментов фотосинтеза в листьях проростков озимой мягкой пшеницы // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. т. 20. № 2(2). 2018. С.286-290.
  16. The Response of Growth and Yield of Canola Genotypes to Humic Acid Application in Different / Nasiri, A [and others] // Plant Densities. Gesunde Pflanz. 2021,73.
  17. De Pascale, S.; Roupheal, Y.; Colla, G. // Plant Biostimulants: Innovative Tool for Enhancing Plant Nutrition in Organic Farming. Eur. J. Hortic. Sci. 2018.82. P.277–285.
  18. Organic Plant Biostimulants and Fruit Quality – A Review / Rodrigues, M. [and others] // Agronomy 2020.10. 988.
  19. Nasiri, A., Sam-Daliri, M., Shirani-Rad A., Mousavi, A., Jabbari H. The Response of Growth and Yield of Canola Genotypes to Humic Acid Application in Different Plant Densities. Gesunde Pflanz. 2021,73.
  20. Foliar application of microbial and plant based biostimulants increases growth and potassium uptake in almond / Sebastian Saa [and others] // Front. Plant Sci. 23 February 2015. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00087>

#### REFERENCES

1. Recent Advances in the M Miguel Baltazar, Sofia Correia, Kieran J. Guinan, Neerakkal Sujeeth // Recent Advances in the Molecular Effects of Biostimulants in Plants: An Overview/ Biomolecules 2021, 11(8):1096, rr. 1-27, DOI:10.3390/biom11081096)URL:<https://www.researchgate.net/publication/353456770> (data obrashcheniya: 04.05.2023).
2. Petropoulos S.A. Practical Applications of Plant Biostimulants in Greenhouse Vegetable Crop Production//Agronomy 2020,10, 1569.
3. M.M. Tantawy, D.S. Alshaal // Effect of Some Osmoregulators on Photosynthesis, Lipid Peroxidation, Antioxidative Capacity, and Productivity of Barley (*Hordeum vulgare* L.) under Water Deficit Stress. Environ. Sci.Pollut. Res. 2018,25, 30199–30211.
4. Razrabotka i prakticheskaya realizatsiya biologizirovannykh sistem zemledeliya, obespechivayushchikh sushchestvennoe snizhenie energo- i resursozatrata i

- ekologostabiliziruyushchiy effekt v agroekosistemakh» (Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote, Orel – 2013). URL : <https://yandex.ru/search/text> (data obrashcheniya 04.05.2022).
5. Metodicheskie ukazaniya / N.P. Reshetskiy, O.S. Kilchevskaya, N.S. Vagina, R.M. Latypova, V.P. Moiseev. Gorki: Belorusskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya, 2000. 144 s.
  6. Gavrilenko V.F., Zhigalova T.V. Bolshoy praktikum po fotosintezu // Ucheb. posobie dlya stud. vuzov. M.: Akademiya, 2003. 256 s.
  7. Rol flagovykh listev v formirovaniy produktivnosti rasteniy ozimoy myagkoy pshenitsy / G.G. Goleva [i dr.] // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 2 (49). S. 31-42.
  8. Fazlieva E.R., Kiseleva I.S. Strukturno - funktsionalnye osobennosti listev travyanistykh vidov rasteniy iz mestoobitaniy s raznym urovnem tekhnogenogo zagryazneniya// Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2013. T. 15.№ 3 (5). S.1475-1479.
  9. Izmenenie fotosinteticheskogo apparata listev bobov v zavisimosti ot sodержaniya tyazhelykh metallov v srede vyrashchivaniya / V.A. Karavaev[i dr.] // Fiziologiya rasteniy. 2001. T.48. № 1. S. 47-54
  10. Khudsar T., Mahmooduzzafar, Iqbal M. Cadmium-induced changes in leaf epidermis, photosynthetic rate and pigment concentrations in *Cajanus cajan* // Biol. Plant. 2001. V. 44. №1. P. 59-64.
  11. Like Substances from Different Compost Extracts Could Significantly Promote Cucumber Growth / Wang, Q.-J [and others] // Pedosphere. 2012.№22 p.815–824.
  12. Bakshi M. Effect Of Application Of Bio Stimulants Like Humic Acid And Vermiwash On The Growth, Quality And Yield Of Plant - A Review // Plant Cell Biotechnol. Mol. Biol. 2021.22. R. 22–30.
  13. Tarchevskiy I.A., Andrianova Yu.Ye. Soderzhanie pigmentov kak pokazatel moshchnosti razvitiya fotosinteticheskogo apparata u pshenitsy // Fiziologiya rasteniy. M.: Nauka. 1980. T. 27. vyp. 2. S. 341–348.
  14. Dashtoyan Yu.V. Sostav i sodержanie pigmentov fotosinteza v plastinke listev pshenitsy // Byulleten Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2012. vyp. 10. S. 224-233.
  15. Kalinina A.V., Lyashcheva. S.V. Soderzhanie pigmentov fotosinteza v listyakh prorstkov ozimoy myagkoy pshenitsy // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. t. 20. № 2(2). 2018. S.286-290.
  16. The Response of Growth and Yield of Canola Genotypes to Humic Acid Application in Different / Nasiri, A [and others] // Plant Densities. Gesunde Pflanz. 2021,73.
  17. De Pascale, S.; Roupheal, Y.; Colla, G. // Plant Biostimulants: Innovative Tool for Enhancing Plant Nutrition in Organic Farming. Eur. J. Hortic. Sci. 2018.82. R.277–285.
  18. Organic Plant Biostimulants and Fruit Quality – A Review / Rodrigues, M. [and others] // Agronomy 2020.10. 988.
  19. Nasiri, A., Sam-Daliri, M., Shirani-Rad A., Mousavi, A., Jabbari H. The Response of Growth and Yield of Canola Genotypes to Humic Acid Application in Different Plant Densities. Gesunde Pflanz. 2021,73.
  20. Foliar application of microbial and plant based biostimulants increases growth and potassium uptake in almond / Sebastian Saa [and others] // Front. Plant Sci. 23 February 2015. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00087>

УДК/ UDC 636.32/.38:631.15 (477.61)

**ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА  
В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**  
PRIORITIES OF SHEEP BREEDING DEVELOPMENT  
IN THE LUGANSK PEOPLE'S REPUBLIC

**Белогурова В.И.**, к.с.-х.н., доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

**Belogurova V.I.**, candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technology of production and processing of livestock products

**Медведев А.Ю.**, д.с.-х.н., зав. кафедрой технологии производства и переработки продукции животноводства

**Medvedev A.Yu.**, doctor of agricultural sciences, head of the department of technology of production and processing of livestock products

E-mail: [andrej\\_medvedev\\_74@inbox.ru](mailto:andrej_medvedev_74@inbox.ru)

**Волгина Н.В.**, д.с.-х.н., зав. кафедрой биологии, федеральное

**Volgina N.V.**, doctor of agricultural sciences, head of the department of biology

E-mail: [volgina.n.v@mail.ru](mailto:volgina.n.v@mail.ru)

**Сметанкина В.Г.**, старший преподаватель кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

**Smetankina V.G.**, senior lecturer of the department of technology of production and processing of livestock products

E-mail: [smetankina65@mail.ru](mailto:smetankina65@mail.ru)

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», Луганск, Россия**

**Federal state budgetary educational institution of higher education "Lugansk state agrarian university named after K.E. Voroshilov", Lugansk, Russia**

Предметом исследований является развитие овцеводства на Луганщине. Целью работы поставлено определить здесь приоритетные направления его развития с учетом местных условий. Выяснили хозяйственно-климатические характеристики ЛНР: засушливая зона среднего уровня с основным типом степной растительности, отсутствие увеличения летней температуры воздуха (всего на 0,31<sup>0</sup>С за 180 лет) при заметном повышении его осенних температур (в среднем на 1<sup>0</sup>С) и удлинении периода вегетации кормовых трав, возможность организации зимней пастьбы и моциона при неустойчивом малоснежном покрове, формирование многочисленных новых пастбищ с повышенной урожайностью кормовых трав вследствие высыхания мелких озер (стариц). Сделали вывод, что такие условия являются благоприятными для разведения овец всех направлений продуктивности. Изучили рынок продукции овцеводства в ЛНР и определили приоритет производства баранины. В научно-хозяйственном опыте изучили воспроизводительные качества маток асканийской, цыгайской, романовской и гиссарской пород, мясную продуктивность которых улучшили путем скрещивания с баранами эдильбаевской породы. Получили помесный молодняк мясошерстного, мясо-шубного и мясосального типов. В опыте выяснили, что воспроизводительные качества овцематок этих типов в условиях ЛНР являются приемлемыми. Выход ягнят на одну овцематку был максимальным у мясо-шубных овец (1,79 гол.), у мясошерстных и мясосальных он оказался меньше на 0,65 и 0,74 головы. Изучили динамику роста помесного молодняка указанных типов. Наибольшая живая масса при отбивке была у ярочек и валушков мясосального типа (33,2±0,34 кг и 33,9±0,42 кг). Они превосходили сверстниц и сверстников мясошерстного типа на 6,3 кг (23,4%) и 1,6 кг (5,0%), а мясо-шубного – на 10,4 кг (45,6%, p<0,001) и 9,9 кг (41,3%, p<0,001). Максимально высокий показатель массы туши при убое в 8 месяцев получен у валушков мясосального типа –

25,4±0,47 кг, что больше, чем у сверстников других типов на 1,9-3,2 кг (8,1-14,4%). Сделали вывод об эффективности производства баранины в условиях Луганщины с использованием всех трех предлагаемых мясных типов овец.

**Ключевые слова:** отрасль овцеводства, приоритет развития, хозяйственно-климатические условия, баранина.

The subject of the research is development of sheep breeding in the Lugansk region. The aim of the work is to determine the priority directions of its development, taking into account local conditions. The economic and climatic characteristics of the LPR were found out - an arid zone of the average level with the main type of steppe vegetation, the absence of an increase in summer air temperature (by only 0.31°C over 180 years) with a noticeable increase in its autumn temperatures (by an average of 1°C) and an extension of the vegetation period of forage grass, the possibility of organizing winter grazing and exercise with unstable snow cover, the formation of numerous new pastures with increased yields of forage grass due to the drying out of small lakes (staritsas). It was concluded that such conditions are favorable for sheep breeding in all areas of productivity. We studied the market of sheep products in the LPR and determined the priority of mutton production. In the scientific and economic experience, the reproductive qualities of the Ascanian, Tsigai, Romanov and Hissar breeds were studied, the meat productivity of which was improved by crossing with ram of the Edilbaev breed. We received mixed young animals of meat-wool, meat-fur and meat-sucking types. In the experiment, it was found out that the reproductive qualities of these types of sheep in the conditions of the LPR are acceptable. The yield of lambs per a sheep was maximum in mutton-fur sheep (1.79 heads), in mutton-wool and mutton sheep it was less by 0.65 and 0.74 heads. The dynamics of the growth of crossbred young animals of these types were studied. The largest live weight during the weaning was in the animals of the mutton type ( $33.2 \pm 0.34$  kg and  $33.9 \pm 0.42$  kg). They outrivald their peers and peers of the mutton-wool type by 6.3 kg (23.4%) and 1.6 kg (5.0%), and mutton-fur - by 10.4 kg (45.6%,  $p < 0.001$ ) and 9.9 kg (41.3%,  $p < 0.001$ ). The highest carcass mass index at slaughter at 8 months was obtained in mutton animals -  $25.4 \pm 0.47$  kg, which is more than in peers of other types by 1.9-3.2 kg (8.1-14.4%). A conclusion was made about the efficiency of mutton production in the Lugansk region using all three proposed meat types of sheep.

**Keywords:** sheep industry, priority of development, economic and climatic conditions, mutton.

**Введение.** Отрасль овцеводства в Луганской Народной Республике сегодня находится в процессе становления и здесь важно правильно расставить приоритеты в выборе пород овец и их направлений продуктивности, как с экономической, так и с биологической точек зрения. За последние 30-40 лет на постсоветском пространстве существенно уменьшился спрос на шерсть, что обуславливает смещение акцентов развития овцеводства в сторону производства баранины [1]. Данная тенденция также характерна и для Луганщины, но здесь в планах развития отрасли необходимо учитывать местные условия, поскольку физиологическое состояние и продуктивность овец находятся в зависимости от комплекса абиотических факторов климатического характера [2-4]. Степень такой зависимости во многом обусловлена породой и направлением продуктивности овец [5].

**Цель исследований** – определить приоритетные направления развития отрасли овцеводства в Луганской Народной Республике с учетом местных хозяйственно-климатических условий.

**Условия, материалы и методы.** Исследования были выполнены на базе учебно-опытного хозяйства Луганского государственного аграрного университета. В ходе научной работы анализировали закономерности климатических изменений в ЛНР с учетом статистически обработанных данных Луганской метеостанции [6] и определяли – насколько климатические тенденции региона способствуют развитию отрасли овцеводства.

В местных хозяйственно-климатических условиях изучали воспроизводительные качества овцематок асканийской, цигайской, романовской и гиссарской пород. Далее улучшали мясную продуктивность овец указанных выше пород путем скрещивания с баранами эдильбаевской породы и получали помесный молодняк мясного назначения трех типов: мясошерстного, мясошубного и мясосального.

Показатели динамики живой массы молодняка определяли путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Разделение туш овец после контрольного убоя (по три головы из каждой группы) проводили на две части (переднюю и заднюю) по краю последнего ребра грудной клетки. В процессе обработки результатов исследований применяли методы вариационной статистики [7, 8].

На основании аналитических и экспериментальных исследований предлагали перспективные типы овец мясного назначения для разведения в условиях ЛНР.

**Результаты и обсуждение.** Климатическая характеристика Луганской Народной Республики определяется влиянием значительного количества солнечной радиации при удаленности от крупных водных массивов и формируется в основном под воздействием континентальных воздушных масс умеренных широт планеты.

За последние 180 лет среднегодовая температура воздуха здесь составила  $8,14^{\circ}\text{C}$ ; температура холодного сезона года (октябрь-март) достигла в среднем  $-0,95^{\circ}\text{C}$ , а температура теплого сезона года (апрель-сентябрь) равнялась  $17,23^{\circ}\text{C}$ . Средняя годовая сумма осадков при этом составляла всего 429,7 мм (за холодный сезон – 172,2 мм, а за теплый – 257,5 мм) при влажности воздуха около 71 %. Согласно значениям гидротермического коэффициента вегетационного периода (0,90), регион Луганщины относят к засушливой зоне среднего уровня с основным типом степной растительности [6], что отвечает требованиям отрасли овцеводства.

Анализ климатических показателей в ЛНР за почти двухвековой период позволяет отметить достоверные факты, имеющие существенное значение для развития овцеводства на данной территории [6]:

- отсутствие статистически достоверного увеличения летней температуры воздуха (в среднем всего на  $+0,31^{\circ}\text{C}$  при низкой и незначимой корреляции «годы – летняя температура» –  $r = 0,07$ ) является благоприятным для разведения овец, поскольку лето в данном регионе и так достаточно теплое;

- увеличение температуры ноября (более чем на  $1^{\circ}\text{C}$ ) обусловило более поздние сроки окончания вегетации многих растений (в том числе и люцерны), что позволяет овцам максимально использовать пастбищные территории на протяжении осеннего периода;

- за учетный период средняя температура воздуха зимой в Луганске увеличилась на  $4^{\circ}\text{C}$  (от  $-6^{\circ}\text{C}$  до  $-2^{\circ}\text{C}$ ) и приблизилась к температуре перехода воды из твердого состояния в жидкое ( $0^{\circ}\text{C}$ ), что обуславливает неустойчивый снежный покров в зимний период и позволяет организовать зимнюю пастьбу овец и полноценный моцион, крайне необходимый в связи с биологическими особенностями животных данных вида;

- коэффициент корреляции «переменные температуры зимы – наивысший уровень воды в период весеннего половодья» в ЛНР имеет высокие достоверные значения ( $r = 0,32^{**}$ ,  $p < 0,01$ ), в результате чего в регионе массово происходит

высыхание мелких озер (стариц) и формирование обширных пастбищных территорий для овец с повышенной урожайностью кормовых трав.

Следовательно, особенности климата Луганщины являются благоприятными для развития отрасли овцеводства фактически по всем направлениям продуктивности, но современные требования отечественного рынка обуславливают приоритет разведения овец для производства баранины.

В данном регионе Российской Федерации предлагаем с помощью скрещивания создать массивы поголовья овец трех мясных типов:

- мясошерстный (♀асканийская, цигайская породы×♂эдильбаевская порода);

- мясо-шубный (♀романовская порода×♂эдильбаевская порода);

- мясосальный (♀гиссарская порода×♂эдильбаевская порода).

Маточное поголовье овец в таких вариантах имеет высокую живую массу (по асканийской, цигайской и романовской породам в среднем 50-60 кг, а по гиссарской породе – до 80-90 кг). Бараны производители эдильбаевской породы весят до 120 кг и более [9].

Изучение воспроизводительных качеств маточного поголовья предлагаемых для разведения мясных типов овец в условиях учебно-опытного хозяйства Луганского ГАУ позволило отметить их достаточно высокий уровень (табл. 1).

Во всех группах оплодотворяемость овец достигла 100 %, что подтвердило высокую адаптивную способность животных к местным условиям. В то же время плодовитость овцематок была обусловлена генетически и находилась в пределах, обусловленных породной принадлежностью поголовья. Наибольшая и практически одинаковая сохранность ягнят отмечена у овцематок мясошерстного и мясосального типов, а у мясо-шубных овец она составила на 3-4% меньше. Выход ягнят на одну матку был максимальным по типу мясо-шубных овец, у мясошерстных и мясосальных он оказался меньше на 0,65 и 0,74 голов.

Таблица 1 – Воспроизводительные способности овцематок разных типов

Показатель	Тип		
	мясошерстный	мясо-шубный	мясосальный
Случено маток, гол.	21	19	22
Оплодотворилось, %	100	100	100
Объягнилось, гол.	21	19	22
Получено ягнят всего, гол.	27	40	26
Плодовитость (на 1 матку), гол.	1,3	2,1	1,2
Выбыло в подсосный период, гол.	3	6	3
в т. ч. падеж	1	3	2
мертвоорожденные	-	2	-
Сохранность ягнят, %	89	85	88
Выход ягнят на 1 овцематку, гол.	1,14	1,79	1,05

Полученные в опыте данные являются приемлемыми с технологической точки зрения и свидетельствуют о том, что хозяйственно-климатические условия Луганщины не оказывают заметного отрицательного влияния на воспроизводительные качества овец предлагаемых мясных типов.

Возрастная динамика массы помесных ягнят, полученных от разработанных вариантов скрещивания, представлена в таблице 2.

Ярочки и баранчики мясошерстного и мясосального типов имели практически одинаковую живую массу при рождении. Ягнота мясо-шубного направления по данному показателю достоверно уступали ягнотам



мясошерстного и мясосального типов от 1,4 кг до 1,6 кг ( $p < 0,001$ ). Такая же тенденция оставалась у валушков и при отбивке.

Таблица 2 – Возрастная динамика живой массы молодняка овец мясных типов, кг

Возраст, мес.	Тип								
	мясошерстный			мясо-шубный			мясосальный		
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Cv, %
Ярочки									
При рождении	10	4,4±0,07***	4,95	16	2,94±0,07	9,69	12	4,6±0,06***	4,35
4 мес.	10	26,9±0,62***	7,32	16	22,8±0,27	4,68	12	33,2±0,34***	3,6
8 мес.	10	43,3±0,68**	4,99	16	38,4±0,45	4,65	12	47,0±0,53**	3,98
Баранчики									
При рождении	10	4,8±0,08***	5,23	12	3,3±0,08	8,2	9	4,8±0,06***	3,67
4 мес.	11	32,3±0,71***	7,34	12	24,0±0,46	6,65	9	33,9±0,42***	3,75
8 мес.	11	45,8±0,6**	4,35	12	44,2±0,51	3,96	9	47,7±0,76**	4,81

Примечания: \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Наибольшая живая масса при отбивке была у ярок и валушков мясосального типа. Они превосходили мясошерстных сверстниц и сверстников на 6,3 кг (23,4%) и 1,6 кг (5,0%), а мясо-шубных – на 10,4 кг (45,6%,  $p < 0,001$ ) и 9,9 кг (41,3%,  $p < 0,001$ ) соответственно. В возрасте 8 месяцев данные различия в показателях живой массы несколько сглаживались, однако отмеченные тенденции превосходства не изменились.

Максимально высокий показатель массы туши в опыте получен у валушков мясосального типа (больше на 1,9-3,2 кг – 8,1-14,4%), хотя молодняк всех изучаемых мясных типов овец имел хорошие результаты контрольного убоя (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя валушков разных типов ( $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ , n=3)

Тип	Масса туши, кг	Масса передней части туши, кг	Масса задней части туши, кг	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>
Мясошерстный	23,5±0,32	14,1±0,27***	9,4±0,27	29,7±1,17
Мясо-шубный	22,2±0,27	13,8±0,25***	8,4±0,22	22,8±2,80
Мясосальный	25,4±0,47	16,0±0,50***	9,4±0,25	32,7±1,45

Примечание: \*\*\*  $p < 0,001$

Передняя часть туши валушков была тяжелее чем задняя часть ( $p < 0,001$ ), по мясосальному типу – на 6,6 кг (70,2%), мясо-шубному – на 5,4 кг (64,3%), и мясошерстному – на 4,7 кг (50,0%). При этом сравнительный анализ показателей массы передней и задней части туш подчеркивает преимущество валушков мясосального типа над сверстниками мясо-шубного и мясошерстного.

Показатель площади «мышечного глазка» у валушков мясосального типа в наших исследованиях оказался на 3,0 см<sup>2</sup> (10,1%) и 9,9 см<sup>2</sup> (43,4%) соответственно больше, чем у их мясошерстных и мясо-шубных сверстников.

**Выводы** 1. Хозяйственно-климатические особенности Луганщины – засушливая зона среднего уровня с основным типом степной растительности,

отсутствие увеличения летней температуры воздуха (всего на 0,31<sup>0</sup>С за 180 лет) при заметном повышении его осенних температур (в среднем на 1<sup>0</sup>С) и удлинении периода вегетации кормовых трав, возможность организации зимней пастбы и моциона при неустойчивом малоснежном покрове, формирование новых пастбищ с повышенной урожайностью кормовых трав вследствие высыхания мелких озер (стариц) являются благоприятными для разведения овец всех направлений продуктивности.

2. Приоритетом развития овцеводства в Луганской Народной Республике должно быть производство баранины высокого качества, а поголовье мясного назначения здесь можно формировать путем скрещивания маток асканийской, цыгайской, романовской, гиссарской пород с баранами эдильбаевской при создании массивов мясошерстного, мясо-шубного и мясосального типов. В таком варианте воспроизводительные качества родительского поголовья овец являются вполне приемлемыми с технологической точки зрения, а интенсивность роста и мясные качества молодняка отвечают требованиям современной интенсивной технологии производства баранины.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. В России растёт спрос на баранину // URL: <http://www.myaso-portal.ru/news/analytics/v-rossii-rastet-spros-na-baraninu> (дата обращения: 24.05.2023).
2. Ерохин А.И., Котарев В.И., Ерохин С.А. Овцеводство. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. 450 с.
3. Гигиена животных. Книга 2 – Частная зоогигиена / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 552 с.
4. Зоогигиена / И.И. Кочиш, Н. С. Калужный, Л. А. Волчкова [и др.]. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 464 с.
5. Колосов Ю.А., Абонеев В.В. Технология производства продукции овцеводства. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 184 с.
6. Изменения климата Луганщины и их прогнозирование. Основания для оптимизма / И.Д. Соколов, М.В. Орешкин, О.М. Медведь, Е.И. Соколова [и др.]. Луганск : ФЛП Пальчак А. В., 2017. 200 с.
7. Плохинский Н. А. Биометрия. Новосибирск, 1961. 364 с.
8. Введение в биометрию: учебное пособие / И.Д. Соколов, Е.И. Соколова, Л.П. Трошин [и др.]. Краснодар, 2016. 245 с.
9. Данкверт, С. А. Овцеводство стран мира. М., 2011. 550 с.

#### REFERENCES

1. V Rossii rastet spros na baraninu // URL: <http://www.myaso-portal.ru/news/analytics/v-rossii-rastet-spros-na-baraninu> (data obrashcheniya: 24.05.2023).
2. Yerokhin A.I., Kotarev V.I., Yerokhin S.A. Ovtsevodstvo. Voronezh: FGBOU VPO Voronezhskiy GAU, 2014. 450 s.
3. Gigiena zhivotnykh. Kniga 2 – Chastnaya zoogigiena / A.F. Kuznetsov, V.G. Tyurin, V.G. Semenov [i dr.]. Sankt-Peterburg : Lan, 2021. 552 s.
4. Zoogigiena / I.I. Kochish, N. S. Kalyuzhnyy, L. A. Volchkova [i dr.]. Sankt-Peterburg : Lan, 2022. 464 s.
5. Kolosov Yu.A., Aboneev V.V. Tekhnologiya proizvodstva produktsii ovtsevodstva. Sankt-Peterburg : Lan, 2021. 184 s.
6. Izmeneniya klimata Luganshchiny i ikh prognozirovanie. Osnovaniya dlya optimizma / I.D. Sokolov, M.V. Oreshkin, O.M. Medved, Ye.I. Sokolova [i dr.]. Lugansk : FLP Palchak A. V., 2017. 200 s.
7. Plokhinskiy N. A. Biometriya. Novosibirsk, 1961. 364 s.
8. Vvedenie v biometriyu: uchebnoe posobie / I.D. Sokolov, Ye.I. Sokolova, L.P. Troshin [i dr.]. Krasnodar, 2016. 245 s.
9. Dankvert, S. A. Ovtsevodstvo stran mira. M., 2011. 550 s.

УДК / UDC 636.221.28.084.523

**ЗНАЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ  
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**  
THE VALUE OF THE COMPONENTS OF USEFULNESS FEEDING  
LACTATING COWS

**Гамко Л.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства  
Gamko L.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Private Zootechnics and Processing of Animal Products,

**Менякина А.Г.**,\* доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

Menyakina A.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Private Zootechnics and processing of animal products

**Подольников В.Е.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов животноводства

Podolnikov V.E., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Animal Feeding, Private Animal Science and Animal Products Processing

**ФГБОУ ВО «Брянский ГАУ», Брянск, Россия**  
FGBOU VO "Bryansk GAU", Bryansk, Russia

**Мицурина Е.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
Mitsurina E.A., Candidate of Agricultural Sciences

\*E-mail: menyakina77@yandex.ru

Разработка рецептов кормосмесей для лактирующих коров на основе кормов, полученных в сельскохозяйственных организациях с добавлением минеральных подкормок и кормовой патоки, явилась актуальной. Научно-хозяйственный опыт был проведен в Брянской области на дойных коровах черно-пестрой породы. Животные были расформированы в две группы методом пар-аналогов по показателям живой массы, возраста и уровню продуктивности по 10 голов в каждой. Скармливание опытного варианта кормосмеси лактирующим коровам в количестве 42,2 кг в сутки с содержанием 159 МДж обменной энергии обеспечило получение суточного удоя 18,5-18,9 кг молока или на 2,2% больше контрольных значений. Массовая доля жира и белка в молоке составили 3,64-3,72% и 3,0-3,1% соответственно в опытной и контрольных группах. Добавление в концентратную часть рациона смектитного трепела взамен добавки монокальций фосфата нивелировало его дефицитную минеральную составляющую, обогатив при этом кормосмесь эссенциальными микроэлементами, что в свою очередь положительно отразилось на минеральном обмене веществ. Так, фактически такие показатели сыворотки крови как содержание кальция и фосфора превышали контрольные значения на 10,0 и 14,3% соответственно. Включение в состав кормосмеси кормовой патоки, оказало влияние на углеводный обмен, о чем свидетельствует снижение потребности лактирующих коров в опытных группах в энергетических кормовых единицах на 2,4% для синтеза 1 кг молока в сравнении с аналогичным контрольным показателем. Морфо-биохимические показатели крови лактирующих коров опытной группы были несколько выше, но были в пределах референсных физиологических значений. За счет оптимизации обменных процессов у лактирующих коров за счет включения в состав кормосмеси кормовой патоки и смектитного трепела уровень молочной продуктивности и некоторые ее показатели повысились.

**Ключевые слова:** лактирующие коровы, кормосмесь, дисбаланс, качество молока, рацион, кормовая патока.

The development of recipes for feed mixtures for lactating cows based on feed obtained in agricultural organizations with the addition of mineral supplements and molasses was relevant. A scientific and economic experiment was carried out in the Bryansk region on dairy cows of black-and-white breed.

Animals were divided into two groups by the method of pairs-analogues in terms of live weight, age and productivity level of 10 heads in each. Feeding an experimental version of the feed mixture to lactating cows in the amount of 42.2 kg per day with a content of 159 MJ of metabolic energy provided a daily milk yield of 18.5-18.9 kg of milk, or 2.2% more than the control values. The mass fraction of fat and protein in milk was 3.64-3.72% and 3.0-3.1%, respectively, in the experimental and control groups. The addition of smectite tripoli to the concentrated part of the diet instead of the addition of monocalcium phosphate leveled its deficient mineral component, while enriching the feed mixture with essential microelements, which in turn had a positive effect on mineral metabolism. So, in fact, such indicators of blood serum as the content of calcium and phosphorus exceeded the control values by 10.0 and 14.3%, respectively. The inclusion of fodder molasses in the composition of the feed mixture had an impact on carbohydrate metabolism, as evidenced by a decrease in the need for lactating cows in the experimental groups in energy feed units by 2.4% for the synthesis of 1 kg of milk compared to the same control indicator. The morpho-biochemical parameters of the blood of lactating cows of the experimental group were slightly higher, but they were within the reference of physiological values. Due to the optimization of metabolic processes in lactating cows and the inclusion of fodder molasses and smectite tripoli in the composition of the feed mixture, the level of milk productivity and some of its indicators increased.

**Key words:** lactating cows, feed mixture, imbalance, milk quality, diet, feed molasses.

**Введение.** Продуктивность лактирующих коров связана с интенсивностью процесса обмена веществ в их системах и органах. В период лактации течение процессов обмена веществ, особенно у высокопродуктивных животных, требуют постоянного наблюдения и его анализа, что позволяет обеспечить здоровье коровам и их потомству [1,2,3,4]. В производственных условиях контроль полноценности кормления лактирующих коров рекомендуется осуществлять по зоотехническим и биотехническим показателям. Как указывают некоторые исследователи [5,6] нарушение обмена веществ является одним из основных факторов, сдерживающих рост уровня молочной продуктивности дойных коров. Недостаток энергии в рационах животных сопровождается задержкой роста у молодых животных, потерей живой массы у взрослых и снижением всех видов продуктивности, а также трудными родами, особенно у коров, рождением слабого нежизнеспособного приплода, послеродовыми осложнениями – задержкой последа, эндометритами, удлиненным сервис-периодом или бесплодием [7,8,9]. К основным причинам, приводящим к нарушениям обмена веществ, первую очередь, нужно отнести отклонения от норм кормления и содержания, а также грубых ошибках в хозяйственном использовании животных [10,11,12,13]. Дефицит энергии у коров в период лактации может быть вызван не только недостатком ее в рационе, но и другими причинами, к примеру – сменой состава рациона, наличием не вкусных кормов, заболеванием животных, технологическими стрессами.

Основными индикаторами контроля физиологических процессов, происходящих в организме животных, является кровь. Она обеспечивает жизнедеятельность других тканей и клеток, принося в них питательные вещества, а конечные продукты обмена транспортирует к органам выделения [14,15,16,17]. Стало очевидным, что контроль полноценности кормления лактирующих коров в производственных условиях с использованием зоотехнического и биотехнического методов актуально и имеет важное практическое значение.

**Целью исследований** стало изучение скармливания разного состава кормосмесей лактирующим коровам и их влияние на продуктивность и биохимические показатели крови.

**Условия, материалы и методы.** В условиях ООО Агрофирма «Культура» были проведены научно-хозяйственные опыты по изучению эффективности скармливания лактирующим коровам разных по составу кормосмесей и их

влиянию на продуктивность, некоторые качественные показатели молока и затраты обменной энергии на синтез 1 кг молока. Материалом для исследований явились два рецепта кормосмесей, а объектом – лактирующие коровы черно-пестрой породы. Для контрольной группы коров в состав кормосмеси включали корма, имеющиеся в хозяйстве с добавлением минеральной добавки – монокальцийфосфат, а в кормосмеси для коров опытной группы из концентратной части исключили овес и добавили кормовую патоку. Из природных минеральных добавок в кормосмесь добавляли смектитный трепел. Состав кормосмесей, скармливаемых в эксперименте лактирующим коровам, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав кормосмеси для лактирующих коров в опыте

Корма	Базовый вариант кормосмеси		Опытный вариант кормосмеси	
	количество корма в кормосмеси	% от обменной энергии	количество корма в кормосмеси	% от обменной энергии
Сено разнотравное, кг	1,0	9,96	1,0	9,96
Силос кукурузный, кг	25,0	36,16	25,0	36,16
Сенаж разнотравный, кг	10,0	22,64	10,0	22,64
Солома пшеничная, кг	1,0	3,58	1,0	3,58
Концентратная смесь, кг	5,0	33,68	4,8	32,3
Кормовая патока, г	-	-	150	1,36
Поваренная соль, г	100	-	100	-
Монокальций фосфат, г	25	-	-	-
Смектитный трепел, г	-	-	35	-
Итого, кг	42,125	100	42,400	100

По составу кормосмеси в период опыта выдерживался силосно-концентратный тип кормления. Схема опыта на лактирующих коровах приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Условия кормления
I - контрольная	ОР – основной рацион (кормосмесь) – базовый вариант
II - опытная	ОР – кормосмесь – опытный вариант

Для научно-хозяйственного опыта было сформировано две группы лактирующих коров средней живой массой в пределах 450 -500 кг по 10 голов в каждой. Коровы в группы отбирались в соответствии с методическими требованиями подбора по ряду показателей [18]. Контрольная группа коров в период опыта получала кормосмесь с фосфатом без патоки, а опытной группе животных в базовую кормосмесь добавляли патоку и смектитный трепел. По энергетической питательности кормосмеси были идентичными. Учетный период длился 60 дней. В состав зерновой кормосмеси включали: плющенную кукурузу – 35,0%, дерть пшеничную – 30,0%, дерть ячменную – 20,0% и дерть овсяную - 15,0%. Для опытной группы коров в составе кормосмеси дерть овсяную заменили на кормовую патоку в количестве 150 г на голову в сутки. Таким образом, с суточным рационом лактирующие коровы в опыте получали 159,0 МДж обменной энергии, переваримого протеина 105,0 г, сырой клетчатки – 3498,9 г. Коровы в опытной группе за счет включения в их рацион кормовой патоки получали больше сахара на 60 г.

**Результаты и обсуждение.** Скармливание лактирующим коровам кормосмесей с одинаковой энергетической питательностью, но с разной

доставкой минеральных веществ, позволило за период опыта сохранить продуктивность и улучшить некоторые показатели качества молока, которые приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Продуктивность и некоторые физико-химические показатели молока лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей

Показатель	Группа	
	I - контрольная	II - опытная
Суточный удой, кг.	18,5 ± 0,234	18,9 ± 0,757
Массовая доля жира, %	3,64 ± 0,05	3,72 ± 0,06
Массовая доля белка, %	3,0 ± 0,11	3,1 ± 0,12
Содержание лактозы, %	4,5	4,6
Сухого вещества, %	12,25	12,27
СОМО, %	8,44	8,57
Кислотность, °Т	16,24	16,90
Плотность, °А	27,70	27,65
Количество соматических клеток в 1 см <sup>3</sup> молока, тыс.	430	450

Скармливание в качестве основного рациона кормосмеси опытного рецепта способствовало увеличению суточного удоя на 2,2% в сравнении с контрольной группой. Показатели массовых долей молочного жира и белка в молоке этих коров превышали контрольные показатели на 4,4% и 5,7% соответственно. В молоке коров опытной группы зафиксировано на 0,1% больше количество лактозы чем у контрольных животных. Очевидно, на данный показатель повлияло включение в состав кормосмеси кормовой патоки взамен дерти овсяной.

В конце каждого периода опыта у животных отбирали пробы крови для изучения в ней и ее сыворотке некоторых гематологических и морфо-биохимических показателей, значения, которые отражены в таблице 4.

Таблица 4 – Морфологические и биохимические показатели крови и ее сыворотки у лактирующих коров под влиянием разных рецептов кормосмесей

Показатель	Первый период опыта		Второй период опыта		В среднем за опыт	
	Группа		Группа		Группа	
	I - контрольная	II - опытная	I - контрольная	II - опытная	I - контрольная	II - опытная
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,5	5,8	6,0	6,4	5,75	6,1
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	11,0	11,3	11,3	11,5	11,15	11,4
Гемоглобин, г/л	109,0	110,0	111,0	113,0	110,0	111,5
Общий белок, г/л	75,0	75,8	76,0	78,0	75,5	76,9
Кальций (общий), ммоль/л	2,0	2,1	2,0	2,3	2,0	2,2
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,5	1,7	2,0	2,4	1,75	2,05
Глюкоза, ммоль/л	3,0	3,5	3,5	3,8	3,25	3,65

Показатели крови и ее сыворотки у лактирующих коров при скармливании разных по составу кормосмесей как в первом периоде опыта, так и во втором находились в пределах референсных значений. Однако, при скармливании в составе кормосмеси кормовой патоки и минеральной добавки – смектитный трепел опытной группе коров, наблюдалось увеличение в образцах их крови общего белка – на 1,85%, гемоглобина – на 1,4%, кальция – 10,0%, фосфора –

14,3%, глюкозы – на 12,3%. Во втором периоде опыта практически все исследуемые показатели были больше в сравнении с аналогичными в первом периоде, что и в целом отражается в показателях за весь период опыта. Повидимому, такие изменения в крови лактирующих коров связаны с окислительно-восстановительными процессами и повышением функциональной деятельности в период поступления в кровь как основных питательных веществ, так и дополнительного количества минеральных компонентов их кормосмеси опытного варианта.

**Выводы.** За счет оптимизации углеводного и минерального питания лактирующих коров за счет включения в состав кормосмеси кормовой патоки и смектитного трепела в их организме улучшился обмен веществ, что подтверждается увеличением суточного удоя на 2,2% и получением большего количества молочного жира на 4,4% и белка в молоке на 5,7%.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ярован Н.И., Ермакова Л.А. Мониторинг метаболического статуса организма коров - залог своевременной коррекции обменных процессов // Вестник аграрной науки. 2019. № 2 (77). С. 85-89.
2. Шендаков А.И. Реализация продуктивных признаков молочного скота в хозяйствах Орловской области // Вестник аграрной науки. 2021. № 5 (92). С. 73-77.
3. Лебедько Е.Я., Филипенко Р.В. Инновационная концептуальная модель высокопродуктивной молочной коровы идеального типа // Аграрная наука. № 11-12. 2019. С. 38-43.
4. Слепухина О.А., Мамаев А.В. Сравнительная оценка молочной продуктивности черно-пестрого скота разного генотипа // Вестник аграрной науки. 2023. № 1 (100). С. 37-41.
5. Lyashuk R.N., Buyarov V.S., Lyashuk A.R. Formation of the feed base of dairy animal on anthropogenously polluted agricultural territories // В сборнике: Наука без границ и языковых барьеров. материалы международной научно-практической конференции. 2019. С. 149-155.
6. Улучшение кормления - один из путей профилактики и коррекции адаптационных процессов у высокопродуктивных коров / Ярован Н.И., Рыжкова Г.Ф., Сергачев А.А., Меркулова Е.Ю. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 9. С. 135-141.
7. Симонов Ю.И., Симонова Л.Н., Малявко И.В. Условия содержания как этиологический фактор возникновения болезней у молочных коров при промышленном содержании // Зоотехния. 2021. № 4. С. 23-27.
8. Шендаков А.И. Основные причины выбраковки коров в племенных стадах чёрно-пёстрого скота Орловской области // Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 65-70.
9. Особенности молочной продуктивности у коров в зависимости от межотельного цикла / Стрельцов В.А., Малявко И.В., Рябичева А.Е., Лемеш Е.А. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 21-23.
10. Буяров В.С. Влияние освещенности животноводческого помещения на молочную продуктивность коров // Аграрный вестник Верхневолжья. 2020. № 3 (32). С. 77-87.
11. Буяров В.С., Лещуков К.А., Буяров А.В. Технологические и экономические аспекты производства продукции животноводства и птицеводства // Орёл, 2022.
12. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm. // Bulletin of Agrarian Science. 2021. № 3 (90). С. 101-106.
13. Лещуков К.А. Управление качеством молока // Молочная промышленность. 2020. № 11. С. 58-59.
14. Динамика продуктивности и показателей функционального гомеостаза лактирующих коров при введении в рацион добавки на основе природных цеолитов, обогащенных биокомплексом свободных L-аминокислот / Лещуков К.А., Масалов В.Н., Ярован Н.И., Кательникова М.А., Мамаев А.В. // Генетика и разведение животных. 2021. № 4. С. 59-66.
15. Влияние скармливания растительных адаптогенов на физиолого-биохимический статус лактирующих коров / Ярован Н.И., Масалов В.Н., Лещуков К.А., Рыжкова Е.Н., Мамаев А.В. // Генетика и разведение животных. 2021. № 4. С. 92-99.
16. Соболева Ю.Г. Оценка гепатоспецифического метаболического профиля сыворотки крови крупного рогатого скота: автореф. дис. ....канд. вет. наук, Витебск, 2009. 20 с.

17. Фокин С.К., Крапивина Е.В., Иванов Д.В. Метаболический статус коров различного физиологического состояния // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. 2020. С. 203-207.
18. Малявко И.В., Гамко Л.Н., Малявко В.А. Современные методы и основы научных исследований в животноводстве / Учебное пособие для вузов / Санкт-Петербург, 2022.

#### REFERENCES

1. Yarovan N.I., Yermakova L.A. Monitoring metabolicheskogo statusa organizma korov - zalog svoevremennoy korrektsii obmennyykh protsessov // Vestnik agrarnoy nauki. 2019. № 2 (77). S. 85-89.
2. Shendakov A.I. Realizatsiya produktivnykh priznakov molochnogo skota v khozyaystvakh Orlovskoy oblasti // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. № 5 (92). S. 73-77.
3. Lebedko Ye.Ya., Pilipenko R.V. Innovatsionnaya kontseptualnaya model vysokoproduktivnoy molochnoy korovy idealnogo tipa // Agarnaya nauka. № 11-12. 2019. S. 38-43.
4. Slepukhina O.A., Mamaev A.V. Sravnitel'naya otsenka molochnoy produktivnosti cherno-pestrogo skota raznogo genotipa // Vestnik agrarnoy nauki. 2023. № 1 (100). S. 37-41.
5. Lyashuk R.N., Buyarov V.S., Lyashuk A.R. Formation of the feed base of dairy animal on anthropogenously polluted agricultural territories // V sbornike: Nauka bez granits i yazykovykh barerov. materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2019. S. 149-155.
6. Uluchshenie kormleniya - odin iz putey profilaktiki i korrektsii adaptatsionnykh protsessov u vysokoproduktivnykh korov / Yarovan N.I., Ryzhkova G.F., Sergachev A.A., Merkulova Ye.Yu. // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 9. S. 135-141.
7. Simonov Yu.I., Simonova L.N., Malyavko I.V. Usloviya sodержaniya kak etiologicheskii faktor vznikeniya bolezney u molochnykh korov pri promyshlennom sodержanii // Zootekhniya. 2021. № 4. S. 23-27.
8. Shendakov A.I. Osnovnye prichiny vybrakovki korov v plemennykh stadakh cherno-pestrogo skota Orlovskoy oblasti // Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 1 (94). S. 65-70.
9. Osobennosti molochnoy produktivnosti u korov v zavisimosti ot mezhotel'nogo tsikla / Streltsov V.A., Malyavko I.V., Ryabicheva A.Ye., Lemesh Ye.A. // Zootekhniya. 2021. № 4. S. 21-23.
10. Buyarov V.S. Vliyaniye osveshchennosti zhivotnovodcheskogo pomeshcheniya na molochnuyu produktivnost korov // Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2020. № 3 (32). S. 77-87.
11. Buyarov V.S., Leshchukov K.A., Buyarov A.V. Tekhnologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva produktii zhivotnovodstva i ptitsevodstva // Orel, 2022.
12. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm. // Bulletin of Agrarian Science. 2021. № 3 (90). S. 101-106.
13. Leshchukov K.A. Upravleniye kachestvom moloka // Molochnaya promyshlennost. 2020. № 11. S. 58-59.
14. Dinamika produktivnosti i pokazateley funktsionalnogo gomeostaza laktiruyushchikh korov pri vvedenii v ratsion dobavki na osnove prirodnykh tseolitoov, obogashchennykh biokompleksom svobodnykh L-aminokislot / Leshchukov K.A., Masalov V.N., Yarovan N.I., Katalnikova M.A., Mamaev A.V. // Genetika i razvedeniye zhivotnykh. 2021. № 4. S. 59-66.
15. Vliyaniye skarmlivaniya rastitelnykh adaptogenov na fiziologo-biokhimicheskiy status laktiruyushchikh korov / Yarovan N.I., Masalov V.N., Leshchukov K.A., Ryzhkova Ye.N., Mamaev A.V. // Genetika i razvedeniye zhivotnykh. 2021. № 4. S. 92-99.
16. Soboleva Yu.G. Otsenka gepatospetsificheskogo metabolicheskogo profilya syvorotki krovi krupnogo rogatogo skota: avtoref. dis. ...kand. vet. nauk, Vitebsk, 2009. 20 s.
17. Fokin S.K., Krapivina Ye.V., Ivanov D.V. Metabolicheskiiy status korov razlichnogo fiziologicheskogo sostoyaniya // V sbornike: Aktualnye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. Sbornik nauchnykh trudov Natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati doktora biologicheskikh nauk, professora Ye. P. Vashchekina, Zasluzhennogo rabotnika Vysshey shkoly RF, Pochetnogo rabotnika vysshego professionalnogo obrazovaniya RF, Pochetnogo grazhdanina Bryanskoy oblasti. 2020. S. 203-207.
18. Malyavko I.V., Gamko L.N., Malyavko V.A. Sovremennyye metody i osnovy nauchnykh issledovaniy v zhivotnovodstve / Uchebnoye posobie dlya vuzov / Sankt-Peterburg, 2022.



УДК / UDC 636.082

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ СРОКОВ ОТЪЕМА ТЕЛЯТ  
АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ**  
EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF DIFFERENT WEANING TERMS  
OF ABERDEEN-ANGUS CALVES

**Дедкова А.И.**, к. с.-х. наук, доцент, начальник учебно-методического  
управления,

Dedkova A.I., candidate of Agricultural sciences, assistant professor, chief of the  
Teaching and Methodological Department

E-mail: feny58@mail.ru

**Сергеева Н.Н.**, к. биол. наук, доцент, доцент кафедры анатомии, физиологии и  
хирургии

Sergeyeva N.N., candidate of Biological sciences, assistant professor,  
assistant professor of the department of the anatomy, physiology and surgery  
department

E-mail: snn8272@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Современный мясной скот имеет множество положительных качеств, но в то же время его разведение требует соблюдения технологии и строгих правил. Изучение продуктивных и биологических особенностей телят абердин-ангусской породы, степени реализации потенциала мясной продуктивности в центральной зоне России в зависимости от технологии содержания является актуальной проблемой скотоводства, что и обусловило выбор направления данных научных исследований. Для проведения исследований было сформировано 2 группы телят абердин-ангусской породы при отъеме: контрольная – отъем в 6 месяцев и опытная – отъем в 4 месяца. Для опыта были подобраны бычки, которые родились с разницей не более 3-х дней. Средняя живая масса при рождении не имела значительных различий и в среднем составила 23,95 кг. Бычки как опытной, так и контрольной групп показали высокие среднесуточные приросты, как в отдельные промежутки времени, так и за весь период выращивания. В возрастном периоде от 6-ти до 8-ми месяцев, напротив, среднесуточные приросты были достоверно выше у бычков опытной группы на 34г (4,0%). Клиническое состояние телят изучалось по показателям температуры тела, частоты пульса, дыхания (при отъеме от матерей), заболеваемости и сохранности. Следует отметить, что показатели клинического состояния бычков в опытной группе были незначительно выше по сравнению с контрольной группой, предполагаем, что это связано с разными сроками отъема телят от матерей. То есть при отъеме в 6 месяцев телята становятся ближе к взрослым животным, у которых данные показатели ниже по сравнению с молодняком.

**Ключевые слова:** телята абердин-ангусской породы, сроки отъема, среднесуточный прирост.

Modern beef cattle has many positive qualities, but at the same time, its breeding requires adherence to technology and strict rules. The study of the productive and

biological characteristics of Aberdeen Angus calves, the degree of realization of the potential of meat productivity in the central zone of Russia, depending on the technology of keeping, is a relevant problem of cattle breeding, which determined the choice of the direction of these scientific studies. For the research, 2 groups of Aberdeen Angus calves were formed at weaning: control group - weaning at 6 months old and experimental - weaning at 4 months old. For the experiment, bulls were selected that were born with a difference of no more than 3 days. The average live weight at birth did not have significant differences and averaged 23.95 kg. The bull-calves of both the experimental and control groups showed high average daily gains, both in certain periods of time and for the entire growing period. In the age period from 6 to 8 months old, on the contrary, the average daily gains were significantly higher in the bulls of the experimental group by 34g (4.0%). The clinical condition of calves was studied in terms of body temperature, pulse rate, respiration (when weaned from mothers), morbidity and safety. It should be noted that the indicators of the clinical condition of the bulls in the experimental group were slightly higher compared to the control group, we assume that this is due to different periods of weaning calves from their mothers. That is, at weaning at 6 months old, calves become closer to adult animals, in which these indicators are lower compared to young animals.

**Keywords:** Aberdeen Angus calves, weaning time, average daily gain.

**Введение.** Мясо является стратегическим продуктом для России, поскольку занимает значительную часть рациона наших соотечественников. Ежегодно среднестатистический россиянин съедает не менее 60 кг мяса и мясной продукции, что в общем-то немного по сравнению со странами Западной Европы и Северной Америки. При этом на долю говядины приходится лишь около 15% этого объема (то есть примерно 9 кг), что также существенно меньше, чем в других экономически развитых странах. Таким образом, потенциал для развития отрасли достаточно большой, но есть также и ряд проблем.

Современный мясной скот имеет множество положительных качеств, но в то же время его разведение требует соблюдения технологии и строгих правил. Только в этом случае ведение хозяйства принесет свои плоды. Это относится не только к домашнему скотоводству, но и к производственному.

Цель исследований – дать оценку эффективности разных сроков отъема телят абердин-ангусской породы.

Задачи исследований:

1. Изучить способы отъема телят абердин-ангусской породы.
2. Изучить интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота при разных сроках отъема телят от матерей.
3. Изучить сохранность молодняка крупного рогатого скота при разных сроках отъема телят от матерей.
4. Провести экономический анализ полученных результатов.

**Материалы и методы.** Мировой опыт и практика подтверждают, что удовлетворение спроса на говядину в достаточном объеме невозможно без развитого специализированного мясного скотоводства, доля которого в общем поголовье крупного рогатого скота в развитых странах составляет от 40 до 85% [1,3,5].

В последние годы, развитие специализированного мясного скотоводства рассматривается, как проблема государственного значения, научно обоснованное решение, которой позволит в перспективе, в интересах всего

населения, удовлетворять спрос на качественную говядину за счет отечественного производства [1,4].

Объектом исследований были телята абердин-ангусской породы, выращенные по технологии мясного скотоводства.

Летом и зимой весь скот содержится на улице. Отел туровый. Основной тур проходит весной в апреле-мае в два этапа: 1 этап - с 30 марта по 30 апреля, 2-й этап – с 01 мая по 31 мая. Телки осеменяются в 15-16 месяцев живой массой 360-370 кг. В зимний период основная масса животных содержится на выгульных площадках. Из глубоко стельных коров формируются гурты до 250 голов коров. Отёл проходит на пастбищах под присмотром операторов. Телята абердин-ангусов рождаются с весом 16-27 кг. Благодаря низкому весу при рождении отелы проходят легко, без осложнений даже у первотелок. Телята с первого дня пасутся вместе с матерью и остаются на подсосе до 4-6-месячного возраста. Высокий выход телят на 100 коров – 95-99%, практически нулевая смертность телят. Телята обладают крепким здоровьем и высоким иммунитетом, который получают от матери за период подсоса. Коровы отличаются хорошими материнскими качествами.

Исследования проводились с июля 2021г. по апрель 2022г. Для проведения исследований было сформировано 2 группы телят абердин-ангусской породы при отъеме: контрольная – отъем в 6 месяцев и опытная – отъем в 4 месяца. Условия кормления и содержания были одинаковыми. После отъема телят от матерей их помещают в загоны. Взвешивание проводится при формировании гуртов, перегоне скота, при отъеме и в других необходимых случаях.

Для исследования по принципу аналогов отбирали здоровых животных, условия содержания и уровень кормления скота, в группах были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам.

Таблица 1- Схема опыта

Группа	Количество животных	Исследуемые показатели
Контрольная	10	1. Живая масса в 4 мес., при отъеме в 6 мес., а также в 8, 12 месяцев. 2. Среднесуточные приросты в разные возрастные периоды. 3. Сохранность телят.
Опытная	10	1. Живая масса при отъеме в 4 мес., а также в 6, 8, 12 месяцев. 2. Среднесуточные приросты в разные возрастные периоды. 3. Сохранность телят.

**Результаты исследования.** Поиск новых технологических решений снижения себестоимости говядины и оптимизация технологических параметров производства являются на сегодняшний день актуальными задачами развития отрасли мясного скотоводства [3,4]. Обычно при выращивании молодняка на мясо выделяют три периода: молочный (или подсосный), дорастивание и откорм, под которым чаще всего понимают заключительную стадию выращивания молодняка на мясо. [2,7]

Одним из основных показателей, который характеризует рост и развитие крупного рогатого скота мясных пород, является показатель их живой массы в разные возрастные периоды и абсолютный прирост (таблица 2).

Для опыта были подобраны бычки, которые родились с разницей не более 3-х дней. Средняя живая масса при рождении не имела значительных различий и в среднем составила 23,95 кг. Сравнительно невысокая живая масса телят при рождении обусловлена генетическими особенностями крупного рогатого скота абердин-ангусской породы, молодняк которой при рождении имеет живую массу обычно в пределах 16-27 кг.

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков абердин-ангусской породы в разные возрастные периоды, кг

Возраст бычков, месяцы	Группа	
	Контрольная (отъем в 6 мес.)	Опытная (отъем в 4 мес.)
При рождении	23,9±2,43	24,0±2,33
4 месяца	118,5±3,21	118,9±3,35
6 месяцев	167,1±5,15	165,7±4,91
8 месяцев	217,3±6,27	218,0±6,11
12 месяцев	336,2±9,81	339,1±8,95

В результате проведенных исследований установлено, что живая масса бычков до 4-х месячного возраста не имела значительных различий в контрольной и опытной группах. Разница по живой массе составила 0,4 кг или 0,3%, что недостоверно. Следует отметить, что до 4-х месячного возраста телята находились на подсосе у матерей.

В возрасте 6 месяцев телята контрольной группы имели живую массу немного выше, чем в опытной, разница составила 1,4 кг или 0,8%. Разница недостоверна. Возможно небольшое отставание в росте бычков опытной группы связано с периодом отъема их от матерей, который был проведен в 4 месяца. В контрольной же группе телята были отняты от матерей в 6-ти месячном возрасте.

В возрасте 8 месяцев живая масса бычков составила в опытной группе 218 кг, что на 0,7 кг или 0,3% больше по сравнению с контрольной группой. То есть телята опытной группы по живой массе в период от 4-х до 6-ти месяцев опередили сверстников контрольной группы, считаем, что незначительное снижение живой массы телят контрольной группы также связано с отъемным периодом, который безусловно сопровождается стрессом для молодняка.

В возрасте 12-ти месяцев бычки опытной группы также опережали по живой массе своих сверстников из контрольной группы на 2,9кг (0,9%). Разница недостоверна. Следует отметить, что абсолютный прирост не в полной мере характеризует сравнительную напряженность процесса роста животных.

Таблица 3 – Динамика среднесуточных приростов телят в различные возрастные периоды, г

Возрастные периоды, месяцы	Группа	
	контрольная	опытная
0-4	775±25,0	778±27,0
4-6	797±29,0	767±30,0
6-8	823±21,0	857±28,0*
8-12	975±37,0	993±31,0
За весь период выращивания	856±38,0	863±41,0

При \* $p < 0,05$

Бычки как опытной, так и контрольной групп показали высокие среднесуточные приросты, как в отдельные промежутки времени, так и за весь

период выращивания. Так с рождения до 4-х месячного возраста среднесуточные приросты у бычков контрольной и опытной групп составили 775г и 778г, различия составили 3г. С 4-х до 6-ти месячного возраста среднесуточные приросты были недостоверно выше у бычков контрольной группы по сравнению с опытной на 30г (3,8%). В возрастном периоде от 6-ти до 8-ми месяцев, напротив, среднесуточные приросты были достоверно выше у бычков опытной группы на 34г (4,0%).

Такая же тенденция наблюдалась и с 8-ми до 12-ти месячного возраста. Среднесуточные приросты были выше у бычков опытной группы на 18г (1,8%). Разница недостоверна.

В целом за весь период выращивания бычки примерно одинаково прибавляли в весе и среднесуточные приросты в контрольной и опытной группах составили 856г и 863г соответственно.

В ходе проведения исследований нами было определено клиническое состояние подопытных животных, которое является важнейшим условием, определяющим эффективность применения того или иного технологического приема, в данном конкретном случае сроков отъема телят: в 4 и 6 месяцев.

Клиническое состояние телят изучалось по показателям температуры тела, частоты пульса, дыхания (при отъеме от матерей), заболеваемости и сохранности (таблица 4).

Таблица 4 - Клиническое состояние подопытных телят

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	апрель	май	апрель	май
Температура тела, °С	38,1	38,0	38,5	38,0
Частота пульса, в 1 мин.	120	121	136	133
Частота дыхания, в 1 мин.	41	42	48	49
Число случаев заболеваний телят	-	-	-	-
Сохранность, %	100	100	100	100

Следует отметить, что показатели клинического состояния бычков в опытной группе были незначительно выше по сравнению с контрольной группой, предполагаем, что это связано с разными сроками отъема телят от матерей. То есть при отъеме в 6 месяцев телята становятся ближе к взрослым животным, у которых данные показатели ниже по сравнению с молодняком.

Экономический анализ проведенных исследований даёт наглядное представление об эффективности внедрения каких-либо мероприятий в производство (таблица 5).

Таблица 5 - Экономическая эффективность проведенных исследований

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Стоимость 1 кг живой массы бычков на откорме при продаже, руб.	250,0	250,0
Живая масса 1 головы в 12 мес., кг.	336,2	339,1
Стоимость 1 головы при продаже, тыс. руб.	84,050	84,775
Стоимость 100 голов при продаже, тыс. руб.	8405,0	8477,5
Дополнительная продукция в стоимостном выражении, тыс. руб.	-	72,5

Бычки опытной группы превосходили бычков контрольной группы по живой массе в конце опыта на 0,9 %, что обусловило бы более высокий доход при возможной их реализации. В опытной группе было получено больше на 2,9 кг прироста живой массы, чем в контрольной и, следовательно, при реализации имеется возможность получить 72,5 тыс. руб. дополнительного дохода.

Таким образом установлено, что наиболее эффективным оказался срок отъема телят от матерей в возрасте 4-х месяцев по сравнению с отъемом в 6 месяцев.

### **Выводы**

1. Живая масса бычков до 4-х месячного возраста не имела значительных различий в контрольной и опытной группах. Разница по живой массе составила 0,4 кг или 0,3%.
2. В возрасте 6 месяцев телята контрольной группы имели живую массу немного выше, чем в опытной, разница составила 0,8%. В возрасте 8 месяцев живая масса бычков составила в опытной группе 218 кг, что 0,3% больше по сравнению с контрольной группой. В возрасте 12-ти месяцев бычки опытной группы также опережали по живой массе своих сверстников из контрольной группы на 0,9%.
3. Бычки как опытной, так и контрольной групп показали высокие среднесуточные приросты, как в отдельные промежутки времени, так и за весь период выращивания.
4. С 4-х до 6-ти месячного возраста среднесуточные приросты были выше у бычков контрольной группы по сравнению с опытной на 3,8%. В возрастном периоде от 6-ти до 8-ми месяцев, напротив, среднесуточные приросты были достоверно выше у бычков опытной группы на 4,0%.
5. За весь период выращивания бычки примерно одинаково прибавляли в весе и среднесуточные приросты в контрольной и опытной группах составили 856г и 863г соответственно.
6. Клинические показатели телят соответствовали норме, не было получено достоверных данных по различиям в клинических показателях температуры тела, частоте пульса, дыхания. Сохранность телят в обеих группах составила 100%.
7. Наиболее эффективным следует считать срок отъема телят от матерей в возрасте 4-х месяцев по сравнению с отъемом в 6 месяцев.

### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Амерханов Х.А. Мясное скотоводство: источник наращивания производства высококачественной говядины в Российской Федерации. Мясное скотоводство – приоритеты и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (г. Оренбург, 25-26 апреля 2018 г.) с. 4-7. / под общей редакцией Мирошникова С.А., член корреспондент РАН – Оренбург: Изд-во ФНЦ БСТ РАН, 2018. –199 с.
2. Дедкова А.И., Сергеева Н.Н. Оценка способов содержания молодняка крупного рогатого скота // Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни: материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Орел, 29 сентября 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. С. 118-124. – EDN XJZZNO.
3. Дюльдина А.В. Сравнительный анализ мясной продуктивности бычков абердин-ангусской породы североамериканской и австралийской селекций // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 3(99). С. 208-215. EDN ZJSMGJ.
4. Камалдинов И. Н. Рост телят в зависимости от концентрации белков в молоке коров мясных пород, разводимых в Республике Татарстан // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-telyat-v-zavisimosti-ot-kontsentratsii>

- belkov-v-moloke-korov-myasnyh-porod-razvodimyh-v-respublike-tatarstan (дата обращения: 12.06.2023).
5. Лебедько Е.Я. Крупномасштабный инвестиционно-инновационный мегапроект АПХ «Мираторг» по развитию специализированного мясного скотоводства в Брянской области: Проблемная обзорная информационно-аналитическая лекция. – Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2016. 124 с.
  6. Санова З.С. Эффективность выращивания крупного рогатого скота Абердин-ангусской и галловейской пород // Эффективное животноводство. 2021. №1 (167). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vyraschivaniya-krupnogo-rogatogo-skota-aberdin-angusskoy-i-galloveyskoy-porod> (дата обращения: 12.06.2023).
  7. Сергеева Н.Н., Дедкова А.И. Физиологический статус коров при коррекции нарушений обменных процессов // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: Материалы V международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 08 декабря 2022 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. С. 236-244. EDN VJLHFE.

#### REFERENCES

1. Amerkhanov Kh.A. Myasnoe skotovodstvo: istochnik narashchivaniya proizvodstva vysokokachestvennoy govyadiny v Rossiyskoy Federatsii. Myasnoe skotovodstvo – priority i perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Orenburg, 25-26 aprelya 2018 g.) s. 4-7. / pod obshchey redaktsiyey Miroshnikova S.A., chlen korrespondent RAN – Orenburg: Izd-vo FNTs BST RAN, 2018. –199 s.
2. Dedkova A.I., Sergeeva N.N. Otsenka sposobov soderzhaniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Prodovolstvennaya bezopasnost kak faktor povysheniya kachestva zhizni: materialy Natsionalnoy (Vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii, Орел, 29 sentyabrya 2021 goda. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. С. 118-124. – EDN XJZZNO.
3. Dyuldina A.V. Sravnitelnyy analiz myasnoy produktivnosti bychkov aberdin-angusskoy porody severoamerikanskoй i avstraliyskoy selektsiy // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2017. № 3(99). С. 208-215. EDN ZJSMGJ.
4. Kamaldinov I. N. Rost telyat v zavisimosti ot kontsentratsii belkov v moloke korov myasnykh porod, razvodimyykh v Respublike Tatarstan // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rost-telyat-v-zavisimosti-ot-kontsentratsii-belkov-v-moloke-korov-myasnyh-porod-razvodimyh-v-respublike-tatarstan> (дата обращения: 12.06.2023).
5. Lebedko Ye.Ya. Krupnomasshtabnyy investitsionno-innovatsionnyy megaproekt APKh «Miratorg» po razvitiyu spetsializirovannogo myasnogo skotovodstva v Bryanskoy oblasti: Problemnaya obzornaya informatsionno-analiticheskaya lektsiya. – Bryansk: Izdatelstvo Bryanskoy GSKhA, 2016. 124 s.
6. Sanova Z.S. Effektivnost vyrashchivaniya krupnogo rogatogo skota Aberdin-angusskoy i galloveyskoy porod // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2021. №1 (167). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-vyraschivaniya-krupnogo-rogatogo-skota-aberdin-angusskoy-i-galloveyskoy-porod> (дата обращения: 12.06.2023).
7. Sergeeva N.N., Dedkova A.I. Fiziologicheskoy status korov pri korrektsii narusheniy obmennykh protsessov // Ratsionalnoe ispolzovanie syrya i sozdanie novykh produktov biotekhnologicheskogo naznacheniya: Materialy V mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-konferentsii po aktualnym problemam v oblasti biotekhnologii, Орел, 08 dekabrya 2022 goda. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2022. С. 236-244. EDN VJLHFE.

УДК / UDC 591.1

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У НЕТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД HEMATOLOGICAL INDICATORS IN HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS

**Еременко В.И.**<sup>1\*</sup>, доктор биол. наук, профессор, зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии

Eremenko V.I.<sup>1</sup>, Doctor of biol. sciences, professor, head. department of epizootology, radiobiology and pharmacology

**Ротмистровская Е.Г.**<sup>2</sup>, кандидат биол. наук, доцент кафедры нормальной физиологии

Rotmistrovskaya E.G.<sup>2</sup>, candidate of biol. sci., associate professor, department of normal physiology

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Курский ГАУ, Курск, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State Agrarian University, Kursk, Russia

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия**

Kursk State Medical University, Kursk, Russia

\*E-mail: vic.eriomenko@yandex.ru

В работе приведена динамика морфологических показателей крови (эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина) у нетелей разных пород (черно-пестрая, симментальская, абердин-ангусская, и помесные животные (симментальская х абердин-ангусская) в течении стельности. Опыт был проведен на 4 группах нетелей с учетом породной принадлежности по 10 голов в каждой группе. Для определения количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных нетелей отбирали образцы крови до утреннего кормления из хвостовой вены в течении стельности (перед осеменением, в 3,6 и 9 месяцев). Уровень гемоглобина и эритроцитов с увеличением срока стельности нетелей незначительно увеличивается, независимо от породной принадлежности животных. Во все периоды стельности уровень гемоглобина и эритроцитов незначительно выше был у помесных нетелей (абердин-ангусские х симментальские) по отношению к сравниваемым породам (черно-пестрая, симментальская и абердин-ангусская). Уровень лейкоцитов в крови в период стельности существенным изменения у подопытных нетелей не подвержен. Межпородных различий по уровню лейкоцитов в крови не установлено.

**Ключевые слова:** нетели, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, голштинизированная черно-пестрая порода, симментальская порода, абердин-ангусская порода, помесные животные (абердин-ангусская х симментальская).

The paper presents the dynamics of morphological parameters of blood (erythrocytes, leukocytes, hemoglobin) in heifers of different breeds during pregnancy (black-and-white, Simmental and Aberdeen-Angus, crossbreeds (Simmental x Aberdeen-Angus). The experiment was conducted on 4 groups of heifers, taking into account the breed affiliation of 10 heads in each group. To determine the number of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin in the blood of experimental heifers, blood samples were taken before morning feeding from the caudal vein during pregnancy (before insemination, at 3.6 and 9 months). The level of hemoglobin and erythrocytes increases slightly with an increase in the pregnancy period of heifers, regardless of the breed of the animals. In all periods of pregnancy, the level of hemoglobin and erythrocytes was slightly higher in crossbred heifers (Aberdeen –Angus x Simmental) in relation to the compared breeds (black-mottled, Simmental and Aberdeen-Angus). The level of leukocytes in the blood during pregnancy is not subject to significant changes in experimental heifers. There are no interbreed differences in the level of leukocytes in the blood.



**Keywords:** heifers, erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, Holstein black-and-white breed, Simmental breed, Aberdeen-Angus breed, crossbred animals (Aberdeen-Angus x Simmental).

**Введение.** Морфологические показатели крови играют важную роль в диагностике заболеваний у животных. Исследование гематологических показателей является неотъемлемой частью исследований, проводимых с животными различных пород и возрастных групп. Установлено, что система крови животного взаимосвязана не только со здоровьем животных, но и с их продуктивными качествами [1,2]. Морфологические показатели крови формируют гомеостаз организма [3]. Органы кроветворения крайне чувствительны к различным изменяющимся факторам внешней и внутренней среды организма [4], особенно чувствительны они являются в период беременности. Поэтому в этот период необходимо более внимательное отношение к контролю морфологических показателей крови. В связи с этим, учитывая, биологические особенности разных пород животных, актуальным является изучение морфологических показателей крови у разных пород крупного рогатого скота, выращиваемых в одинаковых условиях в сравнительном аспекте.

**Целью** настоящей работы было изучение динамики морфологических показателей крови (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) у нетелей разных пород в период стельности.

**Материалы и методы.** Опыт был проведен на 4 группах нетелей с учетом породной принадлежности по 10 голов в каждой группе (черно-пестрая, симментальская и абердин-ангусская, а также на помесных животных (симментальская х абердин-ангусская). Для определения эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных нетелей отбирали образцы крови до утреннего кормления из хвостовой вены в течении стельности (перед осеменением, в 3,6 и 9 месяцев). Исследуемые показатели определяли по общепринятым методикам [5]. Полученный цифровой материал был подвержен статистической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

**Результаты исследований. Гемоглобин.** Исследования показали, что уровень гемоглобина в крови нетелей перед осеменением находился в границах: у черно-пестрой породы  $115,8 \pm 2,1$  г/л, у симментальской —  $117,4 \pm 2,2$  г/л, у абердин-ангусской —  $119,5 \pm 3,1$  г/л, у помесных нетелей  $120,4 \pm 3,1$  г/л. (рис. 1)

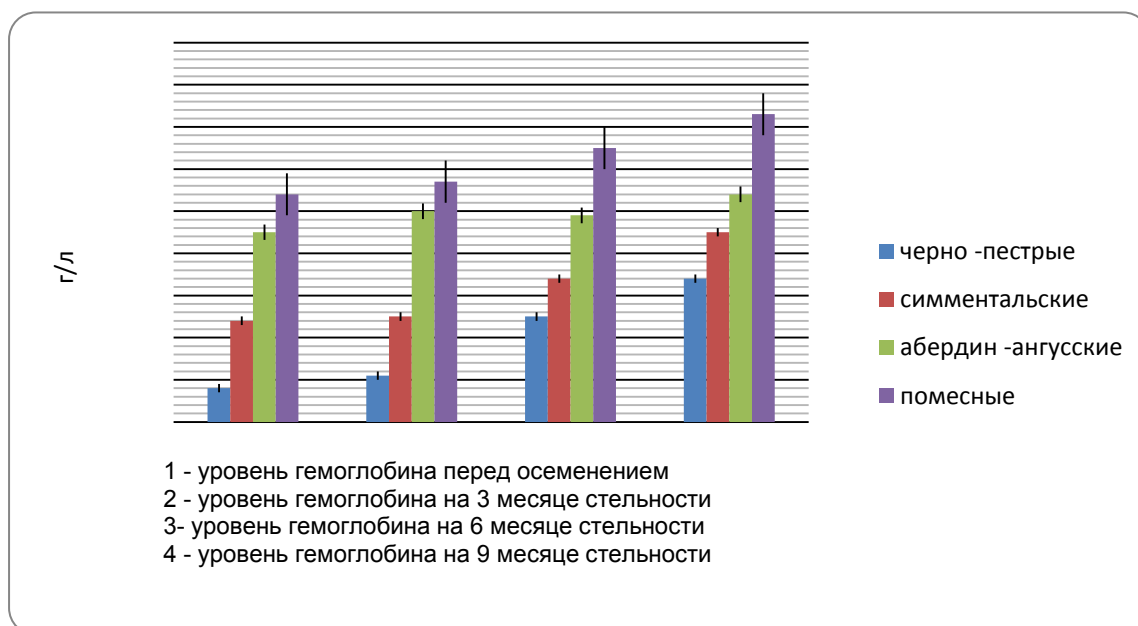


Рисунок 1 - Динамика гемоглобина у нетелей разных пород

В течении стельности эти показатель существенным изменениям не подвергался. Однако следует отметить, незначительное увеличение уровня гемоглобина у всех подопытных животных к концу стельности. Так в конце стельности на 9 месяце у черно- пестрых нетелей уровень гемоглобина составлял  $118,4 \pm 3,2$  г/л, у симментальских  $119,5 \pm 3,3$  г/л, у абердин-ангусских  $120,4 \pm 3,0$  г/л , у помесных  $122,3 \pm 3,8$  г/л . В сравнительном аспекте, следует отметить, что во все периоды стельности незначительно выше этот показатель наблюдался у помесных нетелей по сравнению к сравниваемым породам, установленные различия были статистически не достоверными ( $p > 0,05$ ).

**Эритроциты.** Анализируя динамику эритроцитов в крови подопытных нетелей следует отметить что перед осеменением уровень эритроцитов у черно-пестрых нетелей был на уровне  $6,1 \pm 0,4 \cdot 10^{12}$  /л, у симментальских  $6,0 \pm 0,3 \cdot 10^{12}$  /л, у абердин –ангусских  $6,1 \pm 0,4 \cdot 10^{12}$  /л , у помесных  $6,2 \pm 0,4 \cdot 10^{12}$  /л. (Рис. 2)

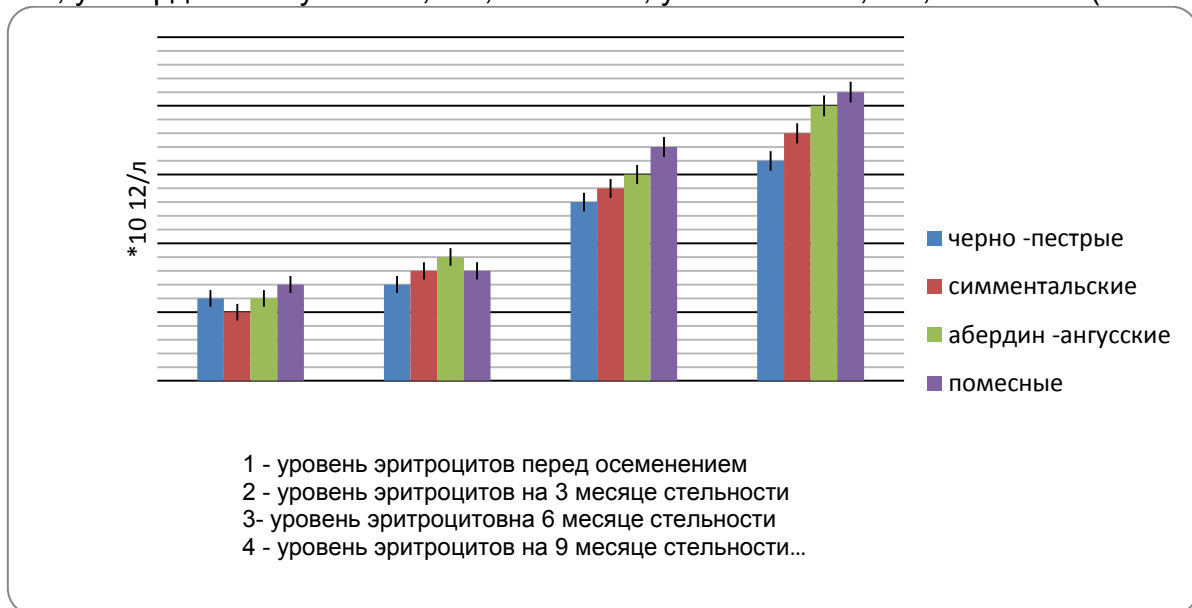


Рисунок 2 - Динамика эритроцитов у нетелей разных пород

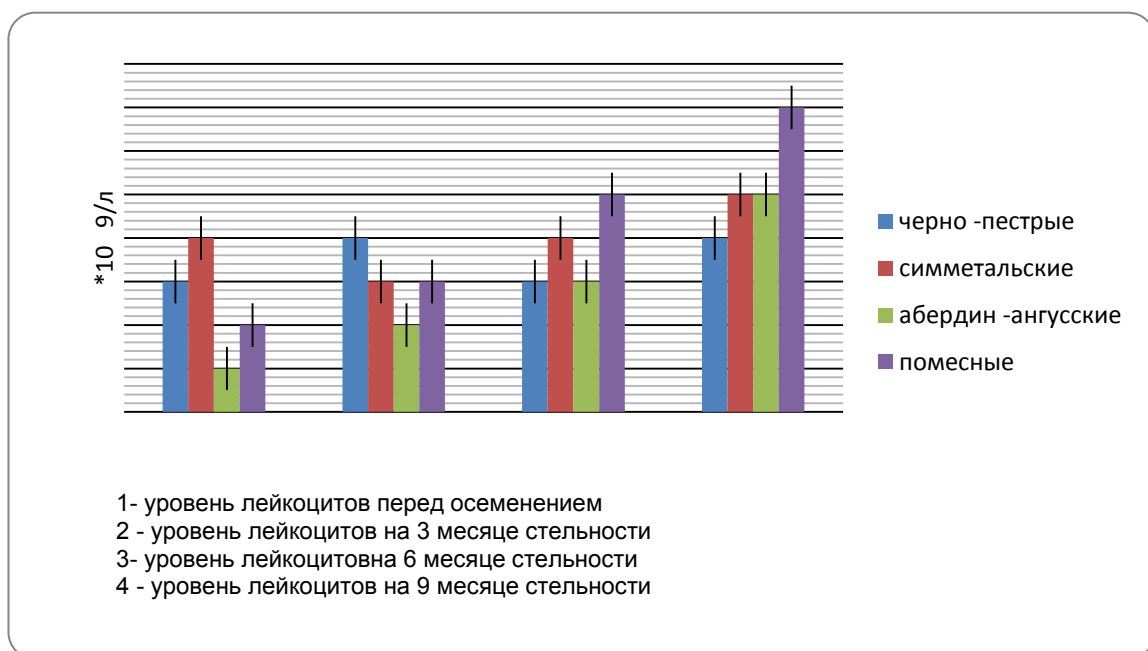


Рисунок 3 - Динамика лейкоцитов у нетелей разных пород

В дальнейшем с увеличением срока стельности значение этого показателя постепенно увеличивалось у всех подопытных животных, независимо от их породной принадлежности, так у черно-пестрой породы уровень эритроцитов увеличился на  $1,0 \cdot 10^{12}$  /л и составил на 9 месяце стельности  $7,1 \pm 0,4 \cdot 10^{12}$  /л. У симментальской породы увеличение произошло на  $1,3 \cdot 10^{12}$  /л и составило  $7,3 \pm 0,5 \cdot 10^{12}$  /л. У абердин-ангусской увеличение количества эритроцитов в конце стельности на  $1,4 \cdot 10^{12}$  /л, и составил  $7,5 \pm 0,4 \cdot 10^{12}$  /л. У помесных животных также произошло увеличение на  $1,4 \cdot 10^{12}$  /л и составил  $7,6 \pm 0,5 \cdot 10^{12}$  /л. Анализируя, в целом, полученные данные, следует отметить, что во все периоды стельности уровень эритроцитов был относительно выше у помесных нетелей. Эти различия были статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ).

**Лейкоциты.** Из приведенных данных на рисунке 3, видно, что уровень лейкоцитов у подопытных нетелей перед их осеменением находился практически на одном уровне. Так у черно –пестрой породы его уровень составлял  $7,8 \pm 0,4 \cdot 10^9$  /л, у симментальской –  $7,9 \pm 0,3 \cdot 10^9$  /л, у абердин-ангусской  $7,6 \pm 0,5 \cdot 10^9$  /л, у помесных  $7,7 \pm 0,4 \cdot 10^9$  /л. К концу стельности существенным изменениям уровень лейкоцитов крови не подвергался.

Так на 9 месяце стельности уровень лейкоцитов в крови у черно –пестрых нетелей составил  $7,9 \pm 0,5 \cdot 10^9$  /л, у симментальских  $8,0 \pm 0,4 \cdot 10^9$  /л, у абердин –ангусских  $8,0 \pm 0,4 \cdot 10^9$  /л, у помесей  $8,2 \pm 0,4 \cdot 10^9$  /л. Межпородных различий по уровню лейкоцитов в крови подопытных животных в течении стельности не установлено.

#### **Выводы.**

1. Уровень гемоглобина и эритроцитов с увеличением срока стельности нетелей незначительно увеличивается, независимо от породной принадлежности животных. Во все периоды стельности уровень гемоглобина и эритроцитов незначительно выше был у помесных нетелей (Абердин –ангусские х симментальские) по отношению к сравниваемым породам (черно- пестрая, симментальская и абердин –ангусская).

2. Уровень лейкоцитов в крови в период стельности существенным изменения у подопытных нетелей не подвержен. Межпородных различий по уровню лейкоцитов в крови не установлено.

#### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Жарков А.Д. Практикум по клинической биохимии животных. - Воронеж, 2007. 110 с.
2. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных. – Москва : Колос, 1974. 397 с.
3. Васильев Ю.Г., Трошин Е.И., Любимов А.И. Ветеринарная клиническая гематология: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань», 2015. 656с
4. Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф. Ветеринарная гематология. – Москва : Колос, 1995. 256 с.
5. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник — М.: Колос, 2004. 520 с.

#### **REFERENCES**

1. Zharkov A.D. Praktikum po klinicheskoy biokhimii zivotnykh. - Voronezh, 2007. 110 s.
2. Kudryavtsev A.A., Kudryavtseva L.A. Klinicheskaya gematologiya zivotnykh. – Moskva : Kolos, 1974. 397 s.
3. Vasilev Yu.G., Troshin Ye.I., Lyubimov A.I. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya: Uchebnoe posobie. – SPb.: Izd-vo «Lan», 2015. 656s
4. Simonyan G.A., Khisamutdinov F.F. Veterinarnaya gematologiya. – Moskva : Kolos, 1995. 256 s.
5. Kondrakhin I.P. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik — M.: Kolos, 2004. 520 s.

УДК / UDC 636.2.082.31

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕНОМНОЙ ОЦЕНКИ  
БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ОЦЕНКИ ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА**  
COMPARATIVE ANALYSIS OF GENOMIC EVALUATION RESULTS OF STUD  
BULLS AND ASSESSMENT OF THE RACE QUALITY

**Кислякова Е.М.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заведующий кафедрой  
Kislyakova E.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Head of the Department

**Исупова Ю.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Isupova Yu.V., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Антропова Н.А.**, студент  
Antropova N.A., Student

**Владыкина Е.Л.**, аспирант  
Vladykina E.L., Postgraduate Student

**Кузнецова М.К.**, аспирант  
Kuznetsova M.K., Postgraduate Student

**ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»,  
Ижевск, Россия**

Federal State Budget Education Institution for Higher Education  
«Udmurt state agricultural university», Izhevsk, Russia

\*E-mail: vladykina.lena1995@mail.ru

В статье приводятся данные о различиях в оценках по качеству потомства и геномной оценки быков-производителей. Зоотехники и селекционеры выбирают производителей для воспроизводства стада, основываясь на геномном прогнозе разных стран. Сравнительный анализ результатов оценок быков-производителей по качеству потомства и по геному проводился на базе предприятия по искусственному осеменению Акционерное общество «Удмуртское по племенной работе». В исследовании задействовано более 70 быков голштинской породы разных линий. В среднем прогнозы по геномной оценке и оценка по качеству потомства по уровню удою, а также по качественным показателям молока практически совпадают. Однако, если рассматривать прогноз по удою в разрезе линий, то наблюдаются различия в геномной оценке и оценке по качеству потомства у некоторых линий. По качественным характеристикам молока различия значительны в разрезе линий в зависимости от оценки. Таким образом, проведенное исследование показало, что геномная оценка быков-производителей может использоваться для предсказания качественных характеристик потомства, но необходимо учитывать особенности каждой линии.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, бык-производитель, геномная оценка, оценка по качеству потомства, метод BLUP

The article provides data on the differences in the assessments of the quality of race and genomic evaluation of stud bulls. Zootechnicians and breeders choose bulls for the reproduction of the herd, based on the genomic forecast of different countries. A comparative analysis of the assessments results of stud bulls by the quality of race and by genome was carried out on the basis of the artificial insemination enterprise

Joint Stock Company "Udmurt Breeding Work". The study involved more than 70 Holstein bulls of different lines. On average, the forecasts for genomic assessment and the assessment of the quality of race by the level of milk yield, as well as by the quality indicators of milk, practically coincide. However, if we consider the forecast for milk yield in the context of lines, then there are differences in the genomic assessment and assessment of the quality of race in some lines. According to the qualitative characteristics of milk, the differences are significant in the section of lines, depending on the assessment. Thus, the study showed that genomic evaluation of the stud bulls can be used to predict the qualitative characteristics of race, but it is necessary to take into account the characteristics of each line.

**Key words:** cattle, stud bulls, genomic evaluation, evaluation of the quality of race, BLUP method.

**Введение.** Современным производителям молока необходимы животные, во-первых, с высокой резистентностью к заболеваниям, во-вторых, с высоким генетическим потенциалом для дальнейшего получения молока, а, следовательно, для экономически эффективного ведения отрасли.

Геномная оценка – наиболее обсуждаемая сегодня тема в селекции молочного скотоводства. Геномная селекция – это способ отбора и подбора животных, основанный на установлении достоверной взаимосвязи между структурой ДНК животного и уровнем проявления хозяйственно-полезных признаков. Достоверность оценки по происхождению составляет около 30 %, по геному – чуть более 60 %, то при дополнении этих оценок результатами аттестации отцов по потомству достоверность комбинированной оценки возрастает до 82 и даже до 90 %.

В настоящее время зоотехники-селекционеры животноводческих хозяйств выбирают для воспроизводства стада быков-производителей, основываясь на геномном прогнозе разных стран. Для геномной оценки используют индексы, которые определяют разные блоки показателей.

Все эти показатели характеризуют влияние родителя на его потомство в будущем. В настоящее время для определения племенной ценности быков-производителей используется индекс племенной ценности (EBV) на основе метода наилучшего линейного несмещенного прогноза «Модель животного» (BLUP AM). Данный метод позволяет устранить все недостатки предыдущих методов оценки племенных качеств животных и повысить точность и объективность оценки по генотипу. В связи с этим научный и практический интерес представляет сравнение прогнозов продуктивности животных, полученных разными методами.

**Целью наших исследований было** провести сравнительный анализ результатов оценки быков-производителей по геному и по качеству потомства.

**Условия, материалы и методы.** Исследование проводилось на базе предприятия по искусственному осеменению Акционерное общество «Удмуртское по племенной работе» город Ижевск. В работе были задействованы быки-производители голштинской породы. За основу бралась геномная оценка быков-производителей и сравнивалась с оценкой по качеству потомства. Для этого использовались данные из ООО РЦ Плинор «Картотека быков», каталог оценки потомства методом BLUP от ФГБОУ ВНИИПлем и результаты геномных оценок разных ДНК лабораторий.

**Результаты и обсуждение.** АО «Удмуртское по племенной работе» является организацией по искусственному осеменению и в настоящее время на площадке содержится порядка 30 голов быков голштинской породы. В год производится более 40 тысяч доз семени, а реализуется более 100 тысяч доз.

В исследовании было задействовано более 70 быков голштинской породы разных линий, от которых имеется запас семени на предприятии. 40 % быков из этого количества имеет оценку по качеству потомства и все производители имеют геномный прогноз племенной ценности.

В таблице 1 приведены показатели племенной ценности быков, от которых имеется запас семени на предприятии. В группу «Геномная оценка» включены быки, которые имеют только геномный прогноз племенной ценности, а в группу «BLUP оценка» – быки, имеющие оценку по качеству потомства, а также геномный прогноз.

В среднем прогнозы по геномной оценке и оценке по качеству потомства по молоку, а также по качественным показателям молока практически одинаковые (таблица 1).

Таблица 1 – Средние показатели племенной ценности быков-производителей, оцененных разными методами в АО «Удмуртплем»

Оценка	Количество голов	Прогноз по молоку, кг	Прогноз по жиру, %	Прогноз по белку, %
Геномная	47	+484,62	+0,07	+0,05
BLUP	29	+477,97	+0,06	+0,05

Если рассматривать прогноз по удою в разрезе линий (рисунок 1), то наблюдаются различия в геномной оценке и в оценке по качеству потомства у быков разных линий.

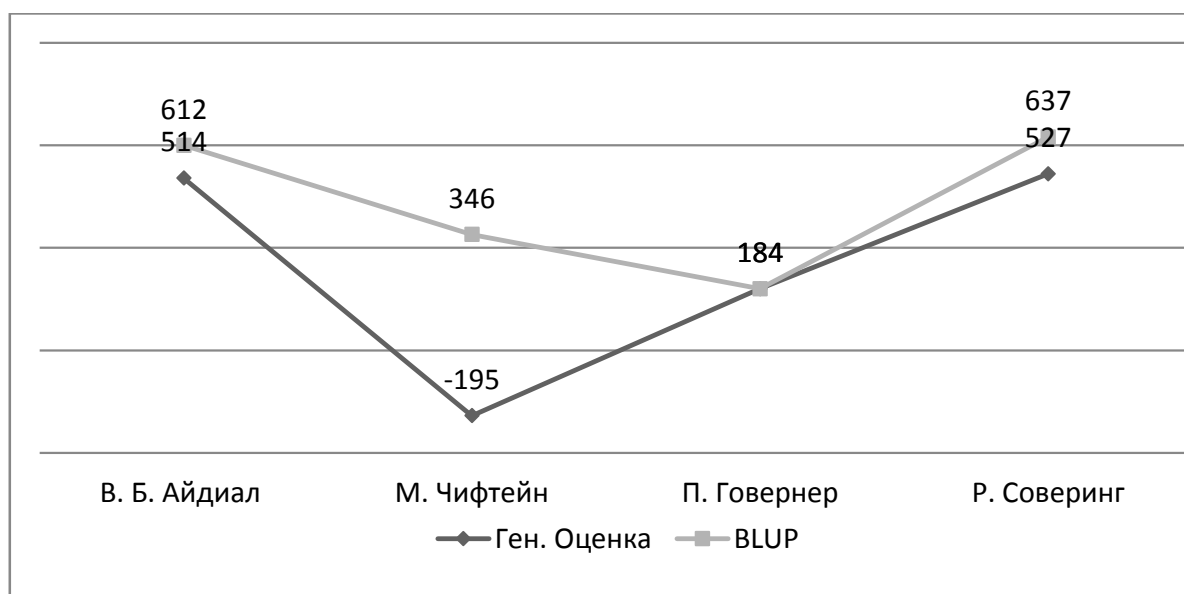


Рисунок 1 – Прогноз племенной ценности по удою разными методами в разрезе линий, кг

Так, у производителей линии М. Чифтейн прогноз по молоку по результатам геномной оценки в среднем ниже оценки BLUP на 541 кг. Если смотреть на общую картину, то быки-производители анализируемых линий по геномному прогнозу уровня удою уступают оценке по качеству потомства. Можно предположить, что геномный прогноз племенной ценности основан на зарубежной референтной популяции, которая характеризуется более высоким

уровнем базисной продуктивности. Следовательно, согласно геномному прогнозу, дельта имеет более низкие показатели. Оценка племенной ценности методом BLUP проведена по показателям продуктивности потомков в российских технологических условиях.

Анализируя прогноз влияния производителя на содержание жира и белка в молоке, можно отметить более значительные различия в разрезе линий в зависимости от способа оценки. Следует отметить, что результаты геномной оценки по качественным характеристикам молока по всем анализируемым линиям имеют более высокое значение по сравнению с результатами оценки по качеству потомства (рисунки 2, 3).

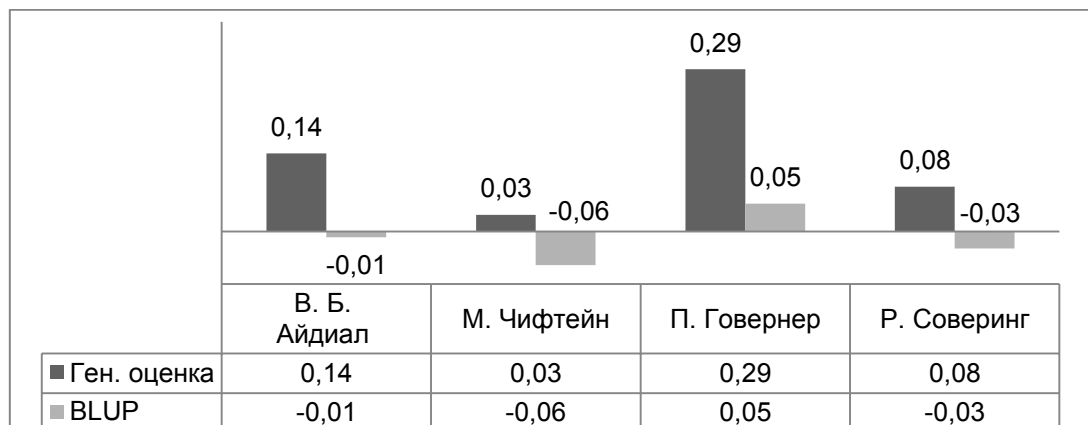


Рисунок 2 – Прогноз племенной ценности по массовой доле жира в молоке разными методами в разрезе линий, %



Рисунок 3 – Прогноз племенной ценности по массовой доле белка в молоке разными методами в разрезе линий, %

Полученные данные могут свидетельствовать, что на проявление признака по качественным характеристикам молока большое влияние оказывают паратипические факторы. Следовательно, дочери анализируемых быков-производителей не в полной мере реализуют генетический потенциал по содержанию жира и белка в молоке в текущих технологических условиях, это подтверждает оценка быков по племенной ценности потомства методом BLUP.

Нами также были проанализированы результаты оценки племенной ценности разными методами отдельных быков-производителей АО «Удмуртплем», (таблица 2).

Установлено, что некоторые быки зарубежного происхождения на российских стадах показывают результаты выше их геномного прогноза по величине удою, но по качественным характеристикам молока реализация прогноза у них ниже. Так, быки Сабонис 11591475 и Герцог 4384 при оценке методом BLUP имеют прогноз по удою на 230 и 30 % больше геномного, соответственно.

Таблица 2 – Результаты оценки племенной ценности быков-производителей зарубежной селекции разными методами

Быки	Страна происхождения	Тип оценки	Количество дочерей	Прогноз по удою, кг	Прогноз по жиру, %	Прогноз по белку, %
Ярослав 11508035	Канада	BLUP	258	+680	0	+0,02
		Ген. оценка	-	+695	+0,17	+0,07
Диксон 1776	Нидерланды	BLUP	228	+700	-0,04	-0,05
		Ген. оценка	-	+873	+0,12	+0,13
Листик 10355233	Беларусь	BLUP	73	+153	-0,02	+0,03
		Ген. оценка	-	+402	+0,04	+0,002
Сабонис 11591475	Канада	BLUP	225	+415	-0,02	-0,02
		Ген. оценка	-	-183	+0,42	+0,08
Герцог 4384	Нидерланды	BLUP	40	+1010	-0,01	-0,11
		Ген. оценка	-	+775	+0,27	+0,19

Стоит отметить, что на достоверность оценки влияет количество дочерей. Например, от быков Ярослав 11508035 и Диксон 1776 было получено большее количество дочерей, что приводит к минимальным различиям в результатах оценок племенной ценности по удою разными методами. У быка Листик 10355233 разница в результатах оценок составила 162 % в пользу геномного прогноза.

Другая картина наблюдается в результатах геномной оценки и оценки по качеству потомства быков-производителей отечественного происхождения (таблица 3). У этой группы быков оценка по качеству потомства намного ниже геномной оценки по величине удою. Прогноз племенной ценности по влиянию на качественные характеристики молока по методу BLUP имеет более высокие значения.

Таблица 3 – Результаты оценки племенной ценности быков-производителей отечественной селекции разными методами

Быки	Тип оценки	Количество дочерей	Прогноз по удою, кг	Прогноз по жиру, %	Прогноз по белку, %
Маргал 142819	BLUP	109	-102	+0,05	+0,17
	Ген. оценка	-	+951	-0,04	-0,002
Ральф 142399	BLUP	108	-178	0	0
	Ген. оценка	-	+599	-0,06	-0,01
Космос 142753	BLUP	109	+383	-0,01	-0,07
	Ген. оценка	-	+1067	-0,09	+0,001
Герцог 279	BLUP	27	+144	-0,01	0
	Ген. оценка	-	+575	-0,10	+0,03



Бык Маргал 142819 и Ральф 142399 имеют отрицательные показатели прогноза по удою, но положительные результаты по содержанию жира и белка в молоке при оценке по качеству потомства при обратной тенденции по геномному прогнозу племенной ценности. Быки Космос 142753 и Герцог 279 по величине удоя получили положительные прогнозы, как по геному, так и при оценке методом BLUP, но между ними имеются значительные различия, геномный прогноз превышает значения оценки по качеству потомства.

**Выводы.** Сравнительный анализ результатов оценок быков-производителей по качеству потомства и по геному показал, что значения прогноза и по величине удоя, и по качественным показателям молока практически одинаковые. Однако, наблюдаются различия в результатах оценки разными методами в зависимости от линейной принадлежности. Так, у производителей линии М. Чифтейн прогноз по молоку по результатам геномной оценки в среднем составил -195 кг, тогда как результаты оценки BLUP – 346 кг. В целом быки-производители анализируемых линий по геномному прогнозу уровня удоя уступают оценке по качеству потомства. При этом по качественным показателям молока наблюдается обратная тенденция – быки всех линий имеют прогноз продуктивных показателей по геному выше по сравнению с оценкой BLUP.

Таким образом, использование геномных прогнозов при выборе быков-производителей необходимая практика для получения животных с высокими генетическими задатками. Использование геномных прогнозов в сочетании с оценкой по качеству потомства может улучшить результаты селекции, позволит учитывать технологические факторы при реализации генетического потенциала и повысить эффективность производства молока.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Исупова Ю.В., Ачкасова Е.В. Перспективы использования оценки геномной племенной ценности в селекции молочного скота в условиях Удмуртской Республики // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (90). С. 307-312.
2. Кислякова Е.М., Ачкасова Е.В. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ижевск, 2019. С. 42-44.
3. Бабич Е.А. Результаты использования быков-производителей зарубежной селекции в племенных стадах Северного Казахстана // АПК России. 2017. Т. 24. № 1. С.19-23.
4. Исупова Ю.В., Ямщиков А.П., Ломаева А.А. Влияние быков-производителей различной селекции на молочную продуктивность коров // Интеграционные взаимодействия молодых учёных в развитии аграрной науки: Материалы Национальной науч.-практ. конф. молодых учёных. Ижевск, 2020. С. 208-214.
5. Молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей голштинской породы / В.В. Лященко [и др.] // Нива Поволжья. 2022. № 2 (62). С. 2004.
6. Санова З.С. Влияние генотипа быков на молочную продуктивность и воспроизводительные качества голштинских коров // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 5. С. 26-28.

7. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A.I. Liubimov [et al.] // Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources (FIES 2019): BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference. Kazan, 2020. P. 158.
8. Loretts O.G., Chechenikhina O.S. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. V. 9. № 1. P. 587-593.

#### REFERENCES

1. Isupova Yu.V., Achkasova Ye.V. Perspektivy ispolzovaniya otsenki genomnoy plemennoy tsennosti v selektsii molochnogo skota v usloviyakh Udmurtskoy Respubliki // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (90). S. 307-312.
2. Kislyakova Ye.M., Achkasova Ye.V. Geneticheskiy potentsial bykov-proizvoditeley raznoy selektsii // Agrarnaya nauka – selskokhozyaystvennomu proizvodstvu: Materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Izhevsk, 2019. S. 42-44.
3. Babich Ye.A. Rezultaty ispolzovaniya bykov-proizvoditeley zarubezhnoy selektsii v plemennykh stadakh Severnogo Kazakhstana // APK Rossii. 2017. T. 24. № 1. S.19-23.
4. Isupova Yu.V., Yamshchikov A.P., Lomaeva A.A. Vliyanie bykov-proizvoditeley razlichnoy selektsii na molochnuyu produktivnost korov // Integratsionnye vzaimodeystviya molodykh uchenykh v razvitii agrarnoy nauki: Materialy Natsionalnoy nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh. Izhevsk, 2020. S. 208-214.
5. Molochnaya produktivnost docherey raznykh bykov-proizvoditeley golshtinskoy porody / V.V. Lyashchenko [i dr.] // Niva Povolzhya. 2022. № 2 (62). S. 2004.
6. Sanova Z.S. Vliyanie genotipa bykov na molochnuyu produktivnost i vosproizvoditelnye kachestva golshtinskikh korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2019. № 5. S. 26-28.
7. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A.I. Liubimov [et al.] // Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources (FIES 2019): BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference. Kazan, 2020. R. 158.
8. Loretts O.G., Chechenikhina O.S. Productive qualities of cattle in dependence on genetic and paratypic factors // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. 2018. V. 9. № 1. P. 587-593.

УДК / UDC 636.2.034

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ПРИ  
ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ ИЗ КОРМОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ В МОЛОЧНОМ  
СКОВОДСТВЕ**

**THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TECHNOLOGICAL TECHNIQUES IN THE  
PRODUCTION OF FEED FROM FEED GRASS MIXTURES IN DAIRY CATTLE  
BREEDING**

**Мошкина С.В.\***, кандидат биологических наук, доцент  
Moshkina S.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**Химичева С.Н.**, кандидат биологических наук, доцент  
Khimicheva S.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В.Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: swetlashka-1@yandex.ru

Стабилизации в производстве молока и улучшению развития хозяйств, работающих в данном направлении, должно отводиться приоритетное внимание. Так как, производство молока в достаточном количестве – это важная задача продовольственной безопасности страны. Основным фактором, определяющим молочную продуктивность коров, является организация кормления животных. В связи с чем, исследования, в которых целью ставится изучение эффективности различных условий кормления лактирующих коров, будут иметь актуальное направление. В статье приводятся данные эксперимента по изучению эффективности различных технологических приемов при производстве кормов из кормовых травосмесей в молочном скотоводстве. Для изучения были использованы различные способы посева кормовых травосмесей (разная ширина междурядий), нормы высева, а также биологический консервант при закладке сенажа на хранение. Результаты исследования показали, что качество кормов во многом определяется технологическими приемами, используемыми при выращивании кормовых культур и производстве из них кормов – содержание протеина в сенаже, приготовленном с использованием различных технологических приемов было выше по отношению к контрольной группе, корма для которой приготавливались традиционным способом. Кроме того, молочная продуктивность коров, у которых использовали корма в рационе кормления, при выращивании которых применяли различные способы посева кормовых травосмесей, нормы высева, а также биологический консервант при закладке на хранение, была выше по сравнению с контрольной группой, на 7,8%. Качественные показатели молока также несколько изменились, но достоверное увеличение в молоке отмечали лишь по содержанию белка в 4 группе (при  $P < 0,05$ ) – оно составило 3,2% в относительном выражении.

**Ключевые слова:** кормопроизводство, травяные кормосмеси, технология производства кормов, консервант, кормление, молочный скот, крупный рогатый скот, продуктивность, эффективность.

Stabilization in milk production and improvement of the development of farms working in this direction should be given priority attention, since the production of milk in

sufficient quantities is an important task of the country's food security. The main factor determining the dairy productivity of cows is the organization of animal feeding. In this connection, the studies, which aim is to study the effectiveness of various feeding conditions for lactating cows will have a relevant direction. The article presents data of an experiment to study the effectiveness of various technological techniques in the production of feed from grass mixtures in dairy cattle breeding. For the study, various methods of sowing fodder grass mixtures (different row spacing), seeding rates, as well as a biological preservative when laying haylage for storage were used. The results of the study showed that the quality of feed is largely determined by the techniques used in the cultivation of forage crops and the production of feed from them – the protein content in the haylage prepared using various technological operations was higher in relation to the control group, for which the feed was prepared in the traditional way. In addition, the milk productivity of cows whose feed consisted of fodder based on cultivation of various methods of sowing feed mixtures, seeding rates, as well as a biological preservative when stored, was higher compared to the control group, by 7.8%. The qualitative indicators of milk also changed, but a significant increase in milk was noted only in the protein content in group 4 (at  $P < 0.05$ ) – it was 3.2% in relative terms.

**Keywords:** feed production, grass feed mixtures, feed production technology, preservative, feeding, dairy cattle, cattle, productivity, efficiency.

**Введение.** Мероприятия по достижению показателей самообеспеченности молоком в РФ, заложенных в Доктрине продовольственной безопасности, за последние годы показывают некоторый прогресс в данном вопросе. Однако, как обещают эксперты, потребуется еще не менее 3-4 лет, чтобы преодолеть планку пороговых значений Доктрины [1]. Активному развитию молочного животноводства способствует наличие целевых программ в данной отрасли. Исходя из вышеперечисленного, исследования по оценке эффективности развития молочного скотоводства, являются актуальными.

Как известно, эффективность отрасли молочного скотоводства, определяется, прежде всего, организацией кормления животных [2, 3, 4]. Эффективность кормления измеряет относительную способность коров превращать питательные вещества корма в молоко или компоненты молока. Таким образом, она определяется соотношением количества произведенного молока на потребленное количество сухого вещества.

Большинство почв сталкиваются со снижением содержания питательных веществ, что является основным ограничением для производства качественных кормов. Кроме того, качество кормов также зависит от технологических мероприятий при выращивании кормовых травосмесей и производстве кормов из них [5, 6, 7, 8].

**Цель исследования.** В связи с чем, целью нашего исследования является оценка эффективности различных технологических приемов при производстве кормов из кормовых травосмесей в молочном скотоводстве.

**Условия, материалы и методы.** Научно-хозяйственный эксперимент по оценке эффективности различных технологических приемов при производстве кормов из кормовых травосмесей проводился в условиях хозяйства Орловской области. Корма для коров выращивали из смеси злаково-бобовых кормовых трав, которые традиционно использовались в данном хозяйстве. С целью увеличения продуктивности культур применяли различные способы посева

кормовых травосмесей, нормы высева, а также биологический консервант при закладке на хранение (таблица 1).

Таблица 1 – Схема эксперимента

Показатели	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Условия опыта	Традиционная схема выращивания кормовых травосмесей, без консерванта при производстве сенажа	Различные норма высева и ширина междурядий при посадке, без консерванта при производстве сенажа	Традиционная схема выращивания кормовых травосмесей + консервант при производстве сенажа	Различные норма высева и ширина междурядий при посадке+ консервант при производстве сенажа

Эффективность сенажа, полученного при выращивании и производстве кормовых травосмесей с использованием различных технологических приемов, определяли в научно-хозяйственном опыте на голштиinizированных коровах в возрасте 3 лактации в период стабилизации лактации (на 3 месяце лактации). Эффективность оценивали по количественным и качественным показателям молочной продуктивности животных.

**Результаты и обсуждения.** Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что использование различной нормы высева кормовых трав и ширины междурядий при посеве сказались на качестве полученного травостоя – за счет лучшей освещенности растений при более широкой ширине междурядий процесс фотосинтеза происходит интенсивней и, как результат, был получен более кустистый травостой. В результате в данном варианте посадки с посевной площади было получено большее количество кормовых трав. А, следовательно, и больший выход кормов с единицы площади, что уже указывает на эффективность эксперимента.

Использование биологического консерванта способствовало лучшей сохранности кормового сырья. При этом, питательные свойства корма, полученного при использовании консерванта также показали эффект – количество протеина в сенаже было выше в относительной величине на 2,9% и 3,6% в третьей и четвертой группе относительно к контрольной группе соответственно.

Это не могло не сказаться на продуктивных показателях животных, которым скармливали корм с использованием различных технологических приёмов. Так, среднесуточный удой коров у животных опытных групп был достоверно выше продуктивных показателей коров контрольной группы на 5,1%, 6,4% и 7,8% во второй, третьей и четвертой группах соответственно (при  $P < 0,05$ ).

Качественные характеристики молока коров опытных групп (массовая доля СОМО, содержание жира и белка) несколько изменились, но достоверное увеличение в молоке отмечали лишь по содержанию белка в 4 группе (при  $P < 0,05$ ) – оно составило 3,2% в относительном выражении.

**Выводы.** В ходе проведенного исследования была установлена зависимость урожайности кормовых культур от способа выращивания, что привело к большему выходу сухого вещества корма с гектара посевной площади. Кроме того, использование биологического консерванта при закладке на хранение повысило качественные характеристики корма. Все это сказалось на

продуктивности молочного скота - среднесуточный удой за период эксперимента повысился на 5,1%, 6,4% и 7,8%.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. В отраслевом союзе оценили сроки достижения самообеспеченности по молоку - РИА Новости, 20.01.2023. <https://ria.ru/20230120/moloko-1846273192.html>
2. Волгин В.И. Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / В.И.Волгин, Л.В.Романенко, П.Н.Прохоренко, З.Л.Федорова, Е.А.Корочкина. Москва, 2018. 260 с.
3. Мошкина С.В., Химичева С.Н. Эффективность использования силосного и сенажного типов кормления коров / В сборнике: Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Материалы II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Чебоксары, 2020. С. 133-137.
4. Мошкина С.В., Химичева С.Н. Эффективность использования консервантов с целью повышения питательной ценности кормов / В книге: Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. Благовещенск, 2020. С. 132.
5. Булавинцев Р.А. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в растениеводстве / Р.А.Булавинцев, А.В.Волженцев, А.М.Полохин, А.В.Козлов, И.Е.Пупавцев, А.В.Звекон / Учебное пособие / Орел, 2021. 158 с
6. Тимошкин О.А. Продуктивность и питательность люцерно-кострецовых агрофитоценозов в зависимости от приёмов возделывания / О.А.Тимошкин, С.А.Сёмина, О.Ю.Тимошкина, С.А.Алексеев // Кормопроизводство. 2021. № 4. С. 25-30.
7. Маркман И. Биоконсервант-рекордсмен Биотроф2+ / И.Маркман, Г.Лаптев, Е.Йылдырым, Н.Новикова, Д.Тюрина // Животноводство России. 2019. № 4. С. 30-32.
8. Кислякова Е.М., Хохряков Г.А. Влияние силоса, приготовленного с биологическими консервантами, на продуктивность коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 5 (190). С. 28-40.

#### REFERENCES

1. V otraslevom soyuze otsenili sroki dostizheniya samoobespechennosti po moloku - RIA Novosti, 20.01.2023. <https://ria.ru/20230120/moloko-1846273192.html>
2. Volgin V.I. Polnotsennoe kormlenie molochnogo skota – osnova realizatsii geneticheskogo potentsiala produktivnosti / V.I.Volgin, L.V.Romanenko, P.N.Prokhorenko, Z.L.Fedorova, Ye.A.Korochkina. Moskva, 2018. 260 s.
3. Moshkina S.V., Khimicheva S.N. Effektivnost ispolzovaniya silosnogo i senazhnogo tipov kormleniya korov / V sbornike: Perspektivy razvitiya mekhanizatsii, elektrifikatsii i avtomatizatsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy II Natsionalnoy (Vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary, 2020. S. 133-137.
4. Moshkina S.V., Khimicheva S.N. Effektivnost ispolzovaniya konservantov s tselyu povysheniya pitatelnoy tsennosti kormov / V knige: Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya. Tezisy dokladov vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Blagoveshchensk, 2020. S. 132.
5. Bulavintsev R.A. Resursosberegayushchie tekhnologii i oborudovanie v rastenievodstve / R.A.Bulavintsev, A.V.Volzhentsev, A.M.Polokhin, A.V.Kozlov, I.Ye.Pupavtsev, A.V.Zvekov / Uchebnoe posobie / Orel, 2021. 158 s
6. Timoshkin O.A. Produktivnost i pitatelnost lyutserno-kostretsovykh agrofitotsenozov v zavisimosti ot priemov vozdelvaniya / O.A.Timoshkin, S.A.Semina, O.Yu.Timoshkina, S.A.Alekseev // Kormoproizvodstvo. 2021. № 4. S. 25-30.
7. Markman I. Biokonservant-rekordsmen Biotrof2+ / I.Markman, G.Laptev, Ye.Yyldyrym, N.Novikova, D.Tyurina // Zhivotnovodstvo Rossii. 2019. № 4. S. 30-32.
8. Kislyakova Ye.M., Khokhryakov G.A. Vliyanie silosa, prigotovlennogo s biologicheskimi konservantami, na produktivnost korov // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2021. № 5 (190). S. 28-40.

УДК / UDC 636.5.033

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ ЦЫПЛЯТ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ  
ОБЛАСТИ**  
OPTIMIZATION OF FEEDING BROILER CHICKENS IN THE CONDITIONS OF  
THE AMUR REGION

**Плавинский С.Ю.\***, канд.с-х наук  
Plavinsky S.Yu., Candidate of Agricultural Sciences,  
**Гоголов В.А.**, канд.с-х наук  
Gogulov V.A., Candidate of Agricultural Sciences  
**ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Благовещенск, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Far  
Eastern State Agrarian University", Blagoveshchensk, Russia  
\*E-mail: plav84@yandex.ru

Птицеводство является наиболее успешным направлением в животноводстве, это выражается в большом объеме производства продукции и тем самым в высокой рентабельности всего производства. Современное состояние птицеводства, требует получения более качественной продукции, при этом не снижая объемов производства. Решить данный вопрос можно только одновременно, улучшая условия кормления и содержания птиц. Полноценное протеиновое питание – важнейший фактор, определяющий эффективность выращивания и эксплуатации птицы. Для улучшения качества кормления птиц на предприятии, был проведен анализ рационов, который выявил недостатки в кормлении. Так же была поставлена задача изучить влияние синтетических аминокислот на продуктивность цыплят-бройлеров и сделать расчет экономических показателей. Для выполнения плана исследований и решения поставленных задач на птицефабрике ООО «Амурский бройлер» был выполнен научно-хозяйственный опыт. Для проведения эксперимента необходимо было сформировать две группы цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres (по 100 голов) выровненных по живой массе в возрасте одного дня. Содержали цыплят в клеточных батареях, соблюдая технологические параметры. В результате проведенного научно-хозяйственного опыта, были получены данные, свидетельствующие о положительном влиянии синтетических аминокислот на продуктивность цыплят. При применении синтетических аминокислот снизились затраты связанные с кормлением птицы.  
**Ключевые слова:** Птицеводство. Кормление. Кросс. Бройлеры. Живая масса. Приросты.

Poultry farming is the most successful direction in animal husbandry, this is reflected in a large volume of production and thus in the high profitability of the entire production. The current state of poultry farming requires obtaining better products, while not reducing production volumes. It is possible to solve this issue only at the same time, improving the conditions of feeding and keeping birds. High-grade protein nutrition is the most important factor determining the efficiency of poultry cultivation and operation. To improve the quality of bird feeding at the enterprise, an analysis of diets was carried out, which revealed deficiencies in feeding. The task was also set to study the effect of synthetic amino acids on the productivity of broiler chickens and to calculate economic indicators. To fulfill the research plan and solve the tasks at the poultry farm of Amur Broiler, a scientific and economic experiment was carried out. To conduct the experiment, it was necessary to form two groups of broiler chickens of the Arbor Acres cross (100 heads each) aligned by live weight at the age of 1 day. Chickens were kept in cell batteries, observing the technological parameters. As a result of the conducted scientific and economic experience, the data indicating the positive effect of synthetic amino acids on the productivity of chickens were obtained. When using synthetic amino acids, the costs associated with feeding poultry have decreased.

**Key words:** Poultry farming, feeding, cross, broilers, live weight, gains.

**Введение.** Бройлерная промышленность всех стран мира основывается на использовании высокопродуктивной птицы различных кроссов. [1]. По

показателям последних лет - птицеводство является наиболее успешной отраслью животноводства, в том числе и по экономическим показателям. Оптимизация птицеводства в современных, сложных условиях взаимодействия с мировыми рынками, должна тем не менее идти высокими темпами. Для достижения результатов, а главное для поддержания их на достойном, высоком уровне просто необходимо осуществлять постоянный контроль за мониторингом изменений в области кормления, что естественно повлечет за собой дополнительные затраты предприятий. В связи с этим, необходимо при расчете экономических показателей так же учитывать расходы и на мониторинг современных тенденций в области кормления птиц.

Птицы всеядные, могут переваривать растительную и животную пищу, тем самым предоставляя широкий спектр возможностей для реализации новых подходов в кормлении. Наиболее выгодно вводить в рацион птицы синтетические аминокислоты, поскольку они в отличие от имеющихся в кормах природных аналогов усваиваются птицей практически полностью, а стоят гораздо дешевле.

Нормирование питания сельскохозяйственной птицы разрабатывается на основании развития науки о кормлении. [2]. Современные тенденции изменения в кормлении птиц должны находить и находят свое отражение в технологии применяемой на предприятии. Мясо птицы является ценным продуктом в питании людей и на данный момент составляет порядка 40% от внутреннего рынка, что соответствует мировым показателям.

На современном этапе промышленного птицеводства необходимым условием обеспечения высокой продуктивности и сохранности поголовья сельскохозяйственной птицы является оптимизация физиологического состояния организма. Одним из наиболее точных способов оценки физиологического состояния птицы является изучение динамики роста и развития птиц [3].

Общероссийская статистика за 2022 год свидетельствует об увеличении производства мяса птиц (в среднем по стране на 5%). Положительная динамика отмечена и в птицеводстве Амурской области. Увеличить производство мяса, при этом не увеличивая поголовье птицы — вот ключевой вопрос экономики отрасли. Решить его можно только в тесной взаимосвязи с кормлением и содержанием птиц. Изменить условия содержания и технологию производства на предприятии достаточно сложно, а также, что не мало важно, дорого, при этом изменение рационов является менее затратным.

Производители современных высокопродуктивных мясных кроссов птицы постоянно ведут селекцию исходных линий на повышение мясной продуктивности, выхода съедобных частей, сохранности, конверсии корма. В связи с этим для финальных гибридов необходимо уточнение норм аминокислотного состава корма [4].

Мясная птица может достичь высоких продуктивных и воспроизводительных качеств только при условии полноценного и сбалансированного ее кормления с обязательным применением режимов нормированного скармливания кормов[1]. Известно, что мясо птицы содержит все необходимые вещества для полноценного питания человека, оно является источником основных питательных веществ (белков, животных жиров, минеральных и экстрактивных веществ), которые в нем представлены в наиболее оптимальном количественном соотношении и легко усваиваются организмом человека. При этом наибольшую ценность для потребителей мяса



птицы имеют белки, состоящие из заменимых и незаменимых аминокислот [5]. Кормление птиц в условиях предприятий Амурской области производится согласно рекомендациям производителя кросса бройлеров. При составлении кормовых рационов учитывают потребность птицы только по нескольким показателям, таким как обменная энергия, переваримый протеин, жир, сырая клетчатка, кальций, фосфор. Основной рацион для цыплят-бройлеров включает в себя: пшеницу, овёс, ячмень, жмых соевый, рыбную муку и минеральную часть.

Рыбная мука является одним из самых лучших концентрированных белковых кормов для животных. Переваримость белка из рыбной муки хорошего качества составляет 95%. [6]. Несмотря на это, мы провели более полный анализ данного рациона на содержание незаменимых аминокислот. После чего предложили свой рацион с добавлением синтетических аминокислот и исключением рыбной муки.

Для эффективного производства продуктов животного происхождения должно быть предоставлено необходимое количество питательного корма. Все пищевые компоненты, такие как энергия, аминокислоты, витамины и минералы, важны при составлении рационов для птицы, однако следует уделять больше внимания пищевой энергии и аминокислотам, поскольку эти компоненты составляют основную стоимость корма. Дефицит необходимых аминокислот приводит к снижению продуктивности птицы. Кроме того, избыток этих компонентов в рационе птицы выводится из организма и, следовательно, может быть вредным источником для окружающей среды [7].

**Научная новизна** заключалась в том, что впервые в условиях Амурской области были даны рекомендации по оптимизации рационов цыплят-бройлеров с включением в них синтетических аминокислот.

#### **Цель исследований.**

Для выполнения исследований были поставлены следующие задачи:

- провести анализ основного рациона и дать обоснование на введение синтетических аминокислот в кормление птиц.
- определить влияние синтетических аминокислот на продуктивность.
- установить экономическую целесообразность использования синтетических аминокислот.

**Условия, материалы и методы.** Исследование выполняли в условиях птицеводческого предприятия Амурской области, на котором было сформировано две группы цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres (по 100 голов), содержали цыплят в клеточных батареях. Схема опыта приведена ниже.



Схема 1 - Схема опыта

На протяжении всего опыта, (схема 1), продолжительностью 39 дней, цыплята контрольной группы получали основной рацион, применяемый на птицефабрике, а цыплята опытной группы – только основной рацион + синтетические аминокислоты. Балансирование рациона производилось с помощью синтетического *DL* – метионина 98,5% – й концентрации, полностью доступной для животных и *l* – лизина монохлоргидрата 98% – й концентрации, в котором содержится 80% чистого лизина доступного для животных.

Таблица 1 - Рационы цыплят – бройлеров

Показатель	Старт 5–1, 0–10 дн.		5 – 2, 11 – 21дн.		6 – 1, 22 – 33дн.		6 – 2, 33 и до забоя	
	Контрольный	Опытный	Контрольный	Опытный	Контрольный	Опытный	Контрольный	Опытный
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пшеница	41,43	41,43	41,43	41,43	40	40	40	40
Ячмень	6,7	6,7	6,7	6,7	10	10	10	10
Овёс без плёнок	23,5	23,5	23,5	23,5	23,0	23,0	23,0	23,0
Жмых соевый	17,62	21,74	17,62	21,76	17	20,09	17	20,09
Рыбная мука	4,5	–	4,5	–	3,45	–	3,45	–
Масло растительное	1,10	1,10	1,10	1,10	1,5	1,5	1,5	1,5
Мел кормовой	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	1,8	1,8	1,8
Соль	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05
Известняковая мука	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0
Дефторированный фосфат	1,52	1,52	1,52	1,52	1,2	1,2	1,2	1,2
Премикс П 5–1	1,0	1,0						
П 5–2			1,0	1,0				
П 6–1					1,0	1,0		
П 6–2							1,0	1,0
<i>DL</i> метионин 98,5%	–	0,27	–	0,25	–	0,25	–	0,25
Монохлоргидрат лизина	–	0,11	–	0,11	–	0,11	–	0,11
Качественные показатели								
Обменная энергия ккал/100 гр.	295,3	295,3	295,3	295,3	305,0	305,0	305,0	305,0
Сырой протеин, %	17,0	17,0	17,0	17,0	16,0	16,0	16,0	16,0
Сырая клетчатка, %	4,98	4,98	4,98	4,98	3,7	3,7	3,7	3,7
Линолевая кислота, %	0,82	0,83	0,82	0,83	1,2	1,32	1,2	1,35
Лизин, %	0,67	1,25	0,67	1,33	0,65	1,46	0,65	1,17
Метионин, %	0,21	0,49	0,21	0,54	0,21	0,52	0,21	0,5
Метионин + Цистин, %	0,5	0,89	0,5	0,83	0,5	0,80	0,5	0,80
Триптофан, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Треонин, %	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Аргинин, %	0,92	0,92	0,92	0,92	0,8	0,8	0,8	0,8
Фосфор, %	0,63	0,63	0,63	0,45	0,58	0,42	0,58	0,40
Кальций, %	1,1	1,1	1,1	1,1	0,8	0,8	1,05	1,05

После проведения сравнительного анализа, основного и предложенного рационов стартового периода, мы установили, что в обоих рационах наблюдается дефицит обменной энергии и сырого протеина. Так же в основном

рационе находятся в недостатке аминокислоты, в том числе и незаменимые: лизин (–0,58), метионин (–0,29) и метионин + цистин (–0,42).

Таблица 2 - Сравнительный анализ основного и предлагаемого рационов на содержание нормируемых аминокислот (в одной тонне комбикорма, старт)

Показатель	Требуется по норме	Содержится в основном рационе	+/- от нормы	Содержится в предлагаемом рационе	+/- от нормы
1	2	3	4	5	6
Обменная энергия, ккал / 100 гр.	300 – 310	295,3	– 4,7	295,3	– 4,7
Сырой протеин, %	20 – 22	17,00	– 3,00	17,00	– 3,00
Сырая клетчатка, %	3 – 4	4,98	+ 0,98	4,98	+ 0,98
Метионин, %	0,48	0,21	– 0,27	0,49	+ 0,01
Метионин + цистин, %	0,92	0,5	– 0,42	0,89	– 0,03
Лизин, %	1,25	0,67	– 0,58	1,25	–
Триптофан, %	0,23	0,20	– 0,03	0,20	– 0,03
Треонин, %	0,84	0,52	– 0,32	0,52	– 0,32
Аргинин, %	1,25	0,92	– 0,33	0,92	– 0,33

Готовили комбикорм с аминокислотами вручную на 10 дней. Все компоненты взвешивались на весах и смешивались вручную. Раздача корма проводилась вручную.

Динамика роста цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп представлена на рисунке 1.

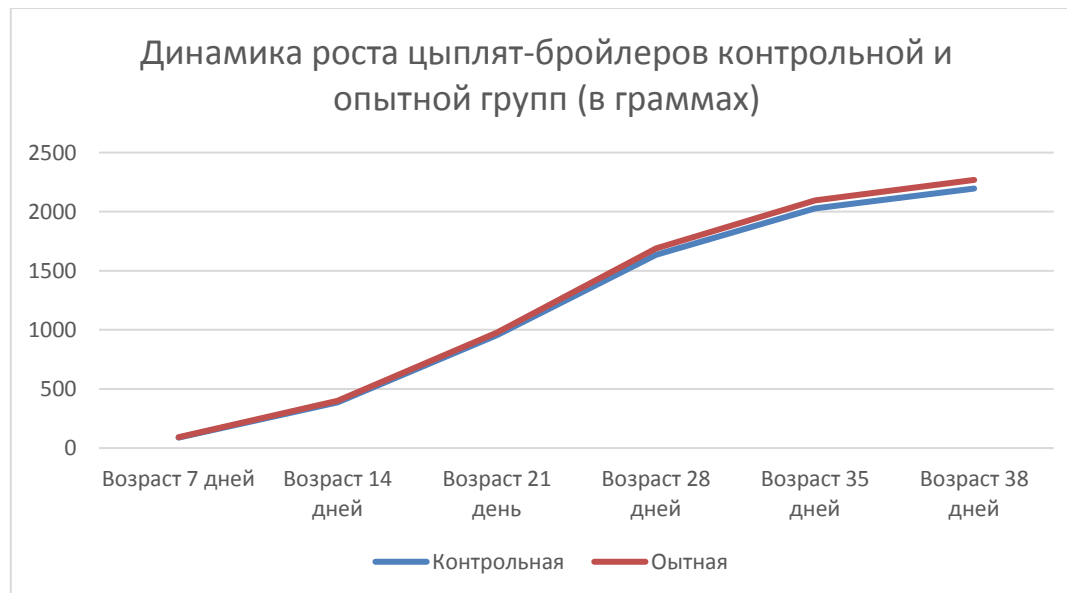


Рисунок 1 – Динамика роста цыплят-бройлеров

**Результаты и обсуждения.** В целом продуктивность цыплят-бройлеров опытной группы, получавших синтетические аминокислоты, выше по сравнению с контрольной. Увеличивается сохранность поголовья на 2 %. Живая масса в конце опыта у опытных цыплят значительно выше, чем у контрольных и разница составляет 74 грамм.

Выполнив анализ данных, мы пришли к выводу, что у цыплят опытной группы лучшая конверсия корма, а, следовательно, и лучшая его усвояемость

(3,11 у опытной, против 3,27 у контрольной). Сохранность молодняка так же была выше в опытной группе на 2% по сравнению с контролем (96%). Живая масса в конце опыта была выше в опытной группе и составила 2269 грамм, что на 74 грамма выше по сравнению с контрольной.

Синтетические аминокислоты положительно влияют на рост и развитие животных, а также на оплату корма приростом живой массы.

Цыплята опытной группы давали большие среднесуточные приросты, с наименьшими затратами корма. Так у опытных цыплят среднесуточные приросты составляли 58 г., а контрольные цыплята давали по 56,3 г., это на 1,7 г. ниже, чем опытные, тогда как среднесуточное потребление корма цыплятами контрольной группы составляло 121 г./гол, а опытной – 105 г./гол, что на 16 г. выше, чем опытные. Валовое количество потребленного корма за период выращивания у цыплят опытной группы составил 383,04 кг, а у контрольных – 432,21 кг, это на 49,17 кг меньше. Конверсия корма у опытных цыплят также ниже на 0,16 кг и составляет 3,11 кг, а у контрольных – 3,27 кг. Следовательно, и себестоимость 1 кг мяса в опытной группе ниже на 5,8 руб. и составляет в опыте – 107,4 руб., а в контроле 113,2 руб.

Цена реализации мяса одинаковая, но прибыль с 1 кг мяса от опытной группы выше на 5,8 руб. и составляет 52,6 руб., тогда как в контроле 46,8 руб. Посчитав уровень рентабельности, можно сказать, что кормление цыплят бройлеров предложенным рационом было более эффективно, чем рационом применяемом на птицефабрике. Так уровень рентабельности в контрольной группе составил 41 %, а в опытной группе – 49 %. Увеличение рентабельности производства оказывает положительное влияние на все технологические процессы предприятия.

**Выводы.** Научно-хозяйственный опыт показал эффективность применения синтетических аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров в условиях птицефабрики ООО «Амурский бройлер» расположенной в Амурской области. Анализируя данные экономических показателей можно сказать, что введение синтетических аминокислот в рационы цыплят-бройлеров экономически оправдано.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Арнаутовский И.Д. Система животноводства Амурской области: Производственно-практический справочник / И.Д. Арнаутовский, А.В. Бурмага, Е.А. Волкова, С.Н. Воякин, Е.М. Гайдукова, В.А. Гоголов и др./ Благовещенск, 2020. (Издание второе, исправленное, переработанное и дополненное)
2. Шарвадзе Р.Л., Пензин А.А. Влияние дигидрокверцетина на рост и развитие ремонтного молодняка кур-несушек// Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Т. 16. № 4. С. 84-92.
3. Залюбовская Е.Ю., Мансурова М.С. Эффективность использования фитогенных кормовых добавок в птицеводстве (обзор)// Птица и птицепродукты. 2022. № 3. С. 44-46.
4. Мальцева Н.А., Басова Е.А., Амиранашвили Е.И. Эффективность применения комбикормов с повышенным содержанием аминокислот в кормлении цыплят-бройлеров// Птица и птицепродукты. 2012. № 6. С. 34–36.
5. Заболотных М.В. Аминокислотный состав мяса бройлеров при применении кормовой добавки «Микофикс» / М.В. Заболотных, А.А. Диких, И.Г. Серегин, В.Г. Никитченко // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2016. № 2. С.51-56.

6. Егоров И.А. Применение рыбной муки в комбикормах для птицы / И.А. Егоров, А.Н. Шевяков, Т.В. Егорова, Ю.С. Кожаринова, Ю.Е. Клейнерман // Птицеводство. 2020. № 1. С. 17-21.
7. Гречкина В.В. Роль аминокислот в кормлении сельскохозяйственной птицы // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. 2022. 94 (2).С.333-336.

#### REFERENCES

1. Arnautovskiy I.D. Sistema zhivotnovodstva Amurskoy oblasti: Proizvodstvenno-prakticheskiy spravochnik / I.D. Arnautovskiy, A.V. Burmaga, Ye.A. Volkova, S.N. Voyakin, Ye.M. Gaydukova, V.A. Gogulov i dr. / Blagoveshchensk, 2020. (Izdanie vtoroe, ispravlennoe, pererabotannoe i dopolnennoe)
2. Sharvadze R.L., Penzin A.A. Vliyaniye digidrokvertsetina na rost i razvitiye remontnogo molodnyaka kur-nesushek// Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik. 2022. T. 16. № 4. S. 84-92.
3. Zalyubovskaya Ye.Yu., Mansurova M.S. Effektivnost ispolzovaniya fitogennykh kormovykh dobavok v ptitsevodstve (obzor)// Ptitsa i ptitseprodukty. 2022. № 3. S. 44-46.
4. Maltseva N.A., Basova Ye.A., Amiranashvili Ye.I. Effektivnost primeneniya kombikormov s povyshennym sodержaniem aminokislot v kormlenii tsyplyat-broylerov// Ptitsa i ptitseprodukty. 2012. № 6. S. 34–36.
5. Zabolotnykh M.V. Aminokislotnyy sostav myasa broylerov pri primeneniі kormovoy dobavki «Mikofiks» / M.V. Zabolotnykh, A.A. Dikikh, I.G. Seregin, V.G. Nikitchenko // Vestnik RUDN. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. 2016. № 2. S.51-56.
6. Yegorov I.A. Primeneniye rybnoy muki v kombikormakh dlya ptitsy / I.A. Yegorov, A.N. Shevyakov, T.V. Yegorova, Yu.S. Kozharinova, Yu.Ye. Kleynerman // Ptitsevodstvo. 2020. № 1. S. 17-21.
7. Grechkina V.V. Rol aminokislot v kormlenii selskokhozyaystvennoy ptitsy // Izvestiya Orenburgskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta. 2022. 94 (2).S.333-336.

**ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**  
**FEATURES OF FEEDING AND PRODUCTIVE POTENTIAL OF BULLS IN DIFFERENT PERIODS OF USE**

**Слепухина О.А.\***, аспирант  
Slepukhina O.A. \*, Postgraduate Student  
**Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор  
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor  
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
\*E-mail: [andreichuk.lesya@yandex.ru](mailto:andreichuk.lesya@yandex.ru)

Актуальной задачей в технологии выращивания быков-производителей является сбалансированное кормление. Оценивая состав рационов для сельскохозяйственных животных, и, в частности, для племенных быков, необходимо обращать внимание на наличие в кормах оптимального количества питательных веществ. Однако в условиях современных требований, в том числе для получения качественного генетического материала, требуется специализированное кормление. Целью исследований являлась сравнительная оценка быков-производителей различных периодов использования в зависимости от рациона кормления. Экспериментальная часть работы выполнена в хозяйстве ОАО «Орловское» по племенной работе. Объектом исследования были быки-производители черно-пестрой породы. Быкам опытной группы рацион по питательности детализировали в периоды использования: в неслучной период, когда быки находились в фазе покоя, и в период повышенной нагрузки (2-3 садки в неделю) на голову. Установлено, что животные опытной группы поедали корма лучше, чем контрольной. Количественные показатели отбора семени отличаются по группам незначительно. Было отобрано 31,4 эякулятов в контрольной группе и 30,2 в опытной, из них в обеих группах выявлен 1 брак. Активность эякулята у животных контрольной группы на 0,8 балла выше, чем опытной. Отход семени в обеих группах был одинаков. Концентрация спермиев в 1 мл. в контрольной группе выше, чем в опытной на 2,7%. Подвижность спермиев в опытной группе ниже на 0,4%, чем в контрольной группе. Экономическая эффективность кормления быков-производителей за период опыта в разнице с контролем накопительных спермодоз с учетом выбракованных составила 6%. Из полученных результатов сделан вывод, что изменение рациона во время проведения опыта практически никак не повлияло на качество и количество семени. Быки опытной группы находились в хороших заводских кондициях.

**Ключевые слова:** быки-производители, рацион кормления, показатели семени.

An urgent task in the technology of growing sires is balanced feeding. When evaluating the composition of diets for farm animals, and, in particular, for breeding bulls, it is necessary to pay attention to the presence of the optimal amount of nutrients in the feed. However, under the conditions of modern requirements, including for obtaining high-quality genetic material, specialized feeding is required. The aim of the research was a comparative evaluation of sires of different periods of use, depending on the feeding ration. The experimental part of the work was carried out on the farm of JSC "Orlovskoe" for breeding work. The object of the study were sires of black-and-white breed. For the bulls of the experimental group, the nutritional ration was detailed during the periods of use: during the non-random period, when the bulls were in the rest phase, and during the period of increased load (2-3 cages per week) per head. It was found that the animals of the experimental group ate food better than the control group. Quantitative indicators of seed selection differ slightly between groups. 31.4 ejaculates were selected in the control group and 30.2 in the experimental group, of which 1 marriage was detected in both groups. Ejaculate activity in animals of the control group is 0.8 points higher than that of the experimental group. Semen loss in both groups was the same. Sperm concentration in 1 ml. in the control group is higher than in the experimental group by 2.7%. Sperm motility in the experimental group is lower by 0.4% than in the control group. The economic efficiency of feeding bulls for the period of experience in the difference with the control of cumulative sperm doses, taking into account the culled

ones, was 6%. From the results obtained, it was concluded that changing the diet during the experiment had practically no effect on the quality and quantity of the seed. The bulls of the experimental group were in good factory conditions.

**Key words:** bulls, feeding ration, sperm parameters.

**Введение.** Одной из актуальных задач в технологии выращивания племенных животных является сбалансированный уровень кормления, который должен базироваться не только на возрастных изменениях, но и на режиме использования животных. Не менее важной целью в этом вопросе является сокращение периода окупаемости вложенных денежных средств и увеличение сроков хозяйственного использования животных [1, 2]. В племенных и товарных хозяйствах внедряется ряд управленческих и технологических подходов, что позволяет применять ту или иную схему кормления для животных разных половозрастных групп [3].

Сбалансированный рацион является гарантией 50%-го успеха в реализации продуктивных качеств животных, особенно при получении качественной спермопродукции [4, 5]. Вид и количество выдаваемого корма является основным фактором при сравнительном анализе рационов. Оценивания их состав для племенного использования чистопородных быков, обращают внимание на наличие оптимального количества протеина, который повышает фактор фертильности [6]. Однако в условиях современных требований, в том числе для получения качественного генетического материала, требуется специализированное кормление.

Все вышеуказанное важно для сохранения здоровья коров, быков-производителей и их потомства. В результате сбоев физиологического состояния животных и нарушением обмена веществ, связанных с несбалансированным кормлением, превышаются затраты на медикаменты, а многие могут и вовсе подлежать выбраковке, что является недопустимым в селекции [7]. Поэтому рацион, оптимизированный с учетом основных потребностей животных, окажет влияние как на динамику роста, так и на продолжительность использования, что в конечном итоге снизит затраты и повысит экономическую эффективность реализации продукции.

Также отметим, что структура рациона во многих аспектах определяется кормовой базой предприятия, грамотной организацией заготовки кормов и степенью продуктивного потенциала животных. Кормовая база с нормированной структурой дает гарантии для реализации генетических возможностей животных.

**Цель исследований** – сравнительная оценка быков-производителей различных периодов использования в зависимости от рациона кормления.

**Условия, материалы и методы.** Экспериментальная часть работы выполнена в хозяйстве ОАО «Орловское» по племенной работе. Объектом исследования были быки-производители черно-пестрой породы.

Для проведения опыта по принципу пар-аналогов нами были сформированы контрольная и опытная группы, количество животных в каждой составило 6 голов. Условия содержания опытных животных были идентичными. Быки-производители контрольной группы получали основной рацион, предусмотренный схемой кормления в хозяйстве не детализированный по периодам использования. Быкам опытной группы рацион по питательности детализировали в периоды использования: в неслучной период, когда быки находились в фазе покоя, и в период повышенной нагрузки (2-3 садки в неделю) на голову. Поэтому в ходе опыта нами оценивалось потребление кормов

животными. Для вычисления потребления корма мы из заданного корма вычитали остаток и получали в % аппетит животных.

Основным показателем, который характеризует эффективность проведенного опыта, является качество семени быков-производителей. Сперму у производителей отбирали в искусственную вагину, в которой создавались оптимальные условия для проявления рефлекса эякуляции. По прошествии 2 часов после кормления, операторы ОАО «Орловское» проводили манипуляции по взятию семени. После оценки свежеполученной спермы по внешним признакам, проводили микроскопическую оценку по густоте, активности, концентрации, определение живых и мертвых сперматозоидов, (патологических) форм. В ОАО «Орловское» среды для разбавления спермы быков-производителей изготавливают сами. После микроскопической оценки полученную сперму или выбраковывают, или отправляют на фасовку в облицованные гранулы.

Результаты, которые получены в эксперименте, обрабатывались биометрическими, статистическими методами с определением критерием достоверности по Стьюденту.

**Результаты и обсуждение.** Для племенных животных важно не только количество выдаваемого корма, но и качественный состав, что определяет ценность оптимального содержанием в нем питательных элементов. Нормированными считаются те рационы и их составляющие, которые наполнены оптимальным соотношением макро- и микроэлементов, способные в течение длительного времени обогащать и обеспечивать работу всех физиологических функций организма.

Учитывая, что в периоды нагрузки быков требуется разное количество питательных веществ, то в начале и в конце эксперимента мы проводили изучение потребления кормов животными. При кормлении опытных животных, производители контрольной группы получали ячменной муки и сена больше, чем быки опытной. Исходя из данных таблицы 1, видно, что мука ячменная, мел кормовой, сахарный песок, жмых подсолнечника, силос разнотравный и соль кормовая потреблялись полностью и в одной, и другой группе. В кормушках животных контрольной группы остаток сена составил 2,3 кг, опытной – 0,8 кг. Это говорит о том, что животные опытной группы поедали корма лучше, чем контрольной.

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов рациона

Корма	Контрольная группа			Опытная группа		
	выдано	остаток	%	выдано	остаток	%
Мука ячменная	5	0	100	4	0	100
Сено	9	2,3	74,3	7	0,8	89,3
Мел кормовой	75	0	100	75	0	100
Сахарный песок	200	0	100	200	0	100
Жмых подсол.	0,5	0	100	0,5	0	100
Силос	7	1,5	78,6	7	0,9	87,7
Соль кормовая	75	0	100	75	0	100

Биологического брака не отмечали. Заморожено семени быков-производителей было в контрольной группе больше на 3 дозы, чем в опытной группе. Исходя из данных таблицы 2 видно, что количественные показатели отбора семени отличаются незначительно друг от друга.

Взятый эякулят у обеих групп подопытных животных подвергали макроскопической и микроскопической оценке. Качество семени оценивали по следующим показателям: объему, цвету, консистенции и запаху. Объем эякулята



быков определяли с помощью оснащенного метрологической шкалой спермоприемника. В одноразовом спермоприемнике этот параметр определяли путем взвешивания. Средний оптимальный показатель у быков-производителей опытных групп 4-5 мл.

Основным показателем, который характеризует эффективность проведенного опыта, является количество и качество семени быков-производителей. Было отобрано 31,4 эякулятов в контрольной группе и 30,2 в опытной, из них в обеих группах выявлен 1 брак (табл. 2). Нативной спермы в контрольной группе больше на 1 мл. Активность эякулята у животных контрольной группы на 0,8 балла выше, чем опытной. Отход семени в обеих группах был одинаков.

Таблица 2 – Количественные показатели отбора семени

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Получено семени, кол-во эякулятов:		
всего	31,4±0,63	30,2±0,73
брак	1±0,14	1±0,07
Нативная сперма, мл	124,2±0,55	123,2±0,47
Активность, балл	17,4±0,16	16,6±0,15
Отход, мл	14±0,12	14±0,27
Заморожено, доз	2860±0,75	2854±0,63

Для оценки подвижности спермиев быков, сперму наносили на предметное стекло и смешивали с каплей подогретого до 35°C 2,9-ного раствора цитрата натрия, после чего определяли активность под микроскопом. Концентрация спермиев (в 1 мл) в контрольной группе выше, чем в опытной на 0,03 млрд, или 2,7% (табл. 3). Подвижность спермиев в опытной группе ниже на 0,4%, чем в контрольной группе.

Таблица 3 – Показатели эякулята быков

Показатели	Норма	Группы	
		контрольная	опытная
Объем эякулята, мл	4-6	4,1±0,31	4,3±0,33
Концентрация спермиев в 1 мл, млрд	0,8-2,0	1,13±0,21	1,10±0,23
Объем спермиев в эякуляте, %	10-14	12,0±0,69	11,9±0,62
Кол-во спермиев, млрд	2-10	4,4±0,72	4,5±0,72
Подвижность, %	38-42	39,9±0,71	39,5±0,63
Живучесть, %	50 и более	51,4±0,98	51,3±0,86

Исходя из данной таблицы видно, что изменение рациона во время эксперимента практически никак не повлияло на качество и количество семени. Быки опытной группы находились в хороших заводских кондициях.

Таблица 4 – Экономическая эффективность

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Число животных, гол	6	6
Продолжительность опыта, дн.	60	60
Накоплено спермодоз с учетом выбракованных	2860	2854
Разница с контролем	6	-
Стоимость спермодозы	170	170
Стоимость накопленных доз, тыс. руб.	486200	485180
Стоимость рацион, тыс. руб.	19866,45	16479,45
Разница с контролем	3387	-
% к контролю	104	105
Общий экономический эффект, тыс. руб.	-	2367
Доход в расчете на 1 гол., тыс. руб.	-	394,5

Анализ таблицы 4 показывает, что за счет разного потребления опытными группами силоса и сенажа, получена разная стоимость рациона кормления, которая в контрольной группе была выше на 3387 руб., чем в опытной группе.

Экономическая эффективность кормления быков-производителей за период опыта в разнице с контролем накопительных спермодоз с учетом выбракованных составила 6%. Разница контроля стоимости рациона в контрольной группе выше на 3387 тысяч рублей, чем в опытной группе. Доход на 1 голову составил 394,5 тысяч рублей.

**Выводы.** Кормление при повышенной нагрузке и в неслучный период в представленном опыте отличается не столько количественно, сколько качественно. Например, при повышенной нагрузке появилась необходимость давать больше белковые корма, а в неслучный период мы можем их сократить до минимума. Из полученных результатов сделаем вывод, что изменение рациона во время проведения опыта практически никак не повлияло на качество и количество семени. Быки опытной группы находились в хороших заводских кондициях. Учитывая, что разницы в семени не было, но разница по рациону была, то в результате получаем дополнительный доход на одну голову в расчете 394,5 рублей.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ламонов С.А., Снигирёв С.О. Продолжительность продуктивного использования чистопородных симментальских и 1/2 помесных по красно-пестрой голштинской породе животных // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (65). С. 70-75.
2. Цай В.П. Влияние структуры рационов на продуктивность быков-производителей // Зоотехническая наука Беларуси. 2022. Т. 57. № 2. С. 77-84.
3. Мурленков Н.В. Эффективность применения пробиотиков в технологии выращивания бычков // Наука без границ и языковых барьеров: материалы международной научно-практической конференции. Орел, 2018. С. 98-101.
4. Карпеня М.М. Репродуктивная функция быков-производителей при разной структуре рациона // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2018. Т. 54. № 1. С. 106-109.
5. Костомахин Н.М. Выращивание, кормление, содержание и эксплуатация быков-производителей // Главный зоотехник. 2009. № 7. С. 11-18.
6. Мурленков Н.В., Шендаков А.И. Функциональные особенности биопрепаратов в животноводстве и птицеводстве // Биология в сельском хозяйстве. 2018. № 4 (21). С. 26-29.
7. Технология кормления быков-производителей и ветеринарный контроль / М.А. Сушкова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2019. № 9 (150). С. 84-90.

#### REFERENCES

1. Lamonov S.A., Snigirev S.O. Prodolzhitelnost produktivnogo ispolzovaniya chistoporodnykh simmentalskikh i 1/2 pomesnykh po krasno-pestroy golshtinskoy porode zhivotnykh // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 2 (65). S. 70-75.
2. Tsay V.P. Vliyanie struktury ratsionov na produktivnost bykov-proizvoditeley // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. 2022. T. 57. № 2. S. 77-84.
3. Murlenkov N.V. Effektivnost primeneniya probiotikov v tekhnologii vyrashchivaniya bychkov // Nauka bez granits i yazykovykh barerov: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Orel, 2018. S. 98-101.
4. Karpenya M.M. Reproduktyvnaya funktsiya bykov-proizvoditeley pri raznoy strukture ratsiona // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. 2018. T. 54. № 1. S. 106-109.
5. Kostomakhin N.M. Vyrashchivanie, kormlenie, sodержanie i ekspluatatsiya bykov-proizvoditeley // Glavnyy zootekhnik. 2009. № 7. S. 11-18.
6. Murlenkov N.V., Shendakov A.I. Funktsionalnye osobennosti biopreparatov v zhivotnovodstve i ptitsevodstve // Biologiya v selskom khozyaystve. 2018. № 4 (21). S. 26-29.
7. Tekhnologiya kormleniya bykov-proizvoditeley i veterinarnyy kontrol / M.A. Sushkova [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2019. № 9 (150). S. 84-90.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

УДК / UDC 336.77

**КРЕДИТ КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**  
CREDIT AS A SOURCE OF FINANCING THE ACTIVITIES OF AGRICULTURAL  
PRODUCERS

**Алентьева Н.В.**, кандидат экономических наук, доцент  
Alentyeva N.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Полякова А.А.**, кандидат экономических наук, доцент  
Polyakova A.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Кожанчикова Н.Ю.**, кандидат экономических наук, доцент  
Kozhanchikova N.Yu., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Шестаков Р.Б.**, кандидат экономических наук, доцент  
Shestakov R.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Сидорин А.А.**, кандидат экономических наук, доцент  
Sidorin A.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia  
E-mail: nataniel07@mail.ru

В статье рассмотрены основные направления деятельности коммерческого банка по развитию сельскохозяйственного кредитования. Развитие сельского хозяйства является приоритетной задачей многих государств, в том числе и России. Одним из способов, стимулирующих развитие, выступает кредитование сельскохозяйственной отрасли, которое позволяет повысить качество и уровень жизни не только товаропроизводителей, но и населения, укрепить потенциал сельхозтоваропроизводителей. Кредитование – мощный механизм финансовой поддержки агропромышленного комплекса. Сельское хозяйство – это стратегическая отрасль России, которая требует всесторонней поддержки, которая оказывается в частности за счет сельскохозяйственного кредита. АО «Россельхозбанк» является специализированным банковским учреждением, которое изначально создавалось в целях оказания материальной помощи сельскому хозяйству. Именно поэтому, у банка выстроена четкая схема кредитования сельскохозяйственной отрасли и определены все главные аспекты. В связи с этим, банковский сектор занимает особое место в деятельности сельхозтоваропроизводителей, так как зачастую последним выгоднее наращивать свой бизнес по средствам льготного кредитования банковскими организациями, а не путем «поиска» дотаций и субсидирования из бюджета страны. АО «Россельхозбанк» универсальный банк, оказывающий услуги физическим и юридическим лицам. В соответствии с уставом банковской организации, вправе осуществлять операции, среди которых наиболее популярными услугами и продуктами для частных клиентов являются кредитование, размещение денежных средств в депозиты, оформление дебетовых и кредитных карт, предоставление ипотеки и др. Одним из конкурентоспособных продуктов банка является льготное кредитование сельхозтоваропроизводителей, которое оказывается в рамках государственной программы поддержки сельского хозяйства и сельских территорий.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, банковский сектор, кредитная политика, коммерческий банк, льготное кредитование, кредитование сельского хозяйства

The article considers the main activities of the credit policy of a commercial bank for the development of agricultural lending. The development of agriculture is a priority task for many states, including Russia. One of the ways to stimulate development is lending to the agricultural sector, which allows improving the quality and standard of living not only of commodity producers, but also of the population, and strengthening the potential of agricultural producers. Lending is a powerful mechanism for financial support of the agro-industrial complex. Agriculture is a strategic industry in Russia that requires comprehensive support, which is provided, in particular, with agricultural loans. Rosselkhozbank JSC is a specialized banking institution, which was originally created to provide material assistance to agriculture. That is why the bank has built a clear scheme for lending to the agricultural sector and identified all the main aspects. In this regard, the banking sector occupies a special place in the activities of agricultural producers, since it is often more profitable for the latter to increase their business through concessional lending by banking organizations, and not by "search" for subsidies and subsidies from the country's budget. Rosselkhozbank JSC is a universal bank providing services to individuals and legal entities. In accordance with the charter of a banking organization, it has the right to carry out operations, among which the most popular services and products for private clients are lending, placing funds in deposits, issuing debit and credit cards, providing mortgages, etc. One of the competitive products of the bank is concessional lending to agricultural producers which is provided as part of the state program to support agriculture and rural areas.

**Keywords:** agriculture, banking sector, credit policy, commercial bank, concessional lending, agricultural lending.

**Введение.** Кредитование является опорой современной экономики России, а также неотъемлемым элементом экономического развития. Кредитные операции составляют основу активной деятельности коммерческих банков, так как банковские учреждения аккумулируют собственные и привлечённые ресурсы для кредитования инвестиций в развитие экономики страны. АО «Россельхозбанк» является одним из лидеров на банковском рынке, в том числе в части кредитования субъектов сельского хозяйства. Однако банк занимается и потребительским кредитованием. Банк постоянно корректирует кредитную политику, анализируя рыночные условия и законодательство. В настоящее время минимальная ставка потребительского кредитования начинается от 12,5%, что связано с ростом ключевой ставки, установленной ЦБ РФ.

**Целью исследования** является оценка кредитной политики коммерческого банка сельскохозяйственного кредитования для повышения качества и уровня жизни сельского населения в современных условиях.

**Условия, материалы и методы.** Информационную базу исследования составили: годовая бухгалтерская отчетность коммерческого банка АО «Россельхозбанк», статистические сборники Федеральной службы государственной статистики и его территориального органа по Орловской области; научные публикации по теме исследования, нормативная и справочная литература. В исследовании применялись экономико-статистический, аналитический, информационный, сравнительный и другие методы анализа.

**Результаты и обсуждение.** АО «Россельхозбанк» предлагает кредиты фермерам, малому бизнесу, индивидуальным предпринимателям, среднему бизнесу и корпорациям.

Кредиты для АПК предусматриваются по следующим целям: пополнение оборотного капитала и закрытие кассовых разрывов, инвестиционные цели с без залога и с залогом, сезонные работы. Действующие в настоящее время системы кредитования для сельскохозяйственной отрасли представлены на рисунке 1.

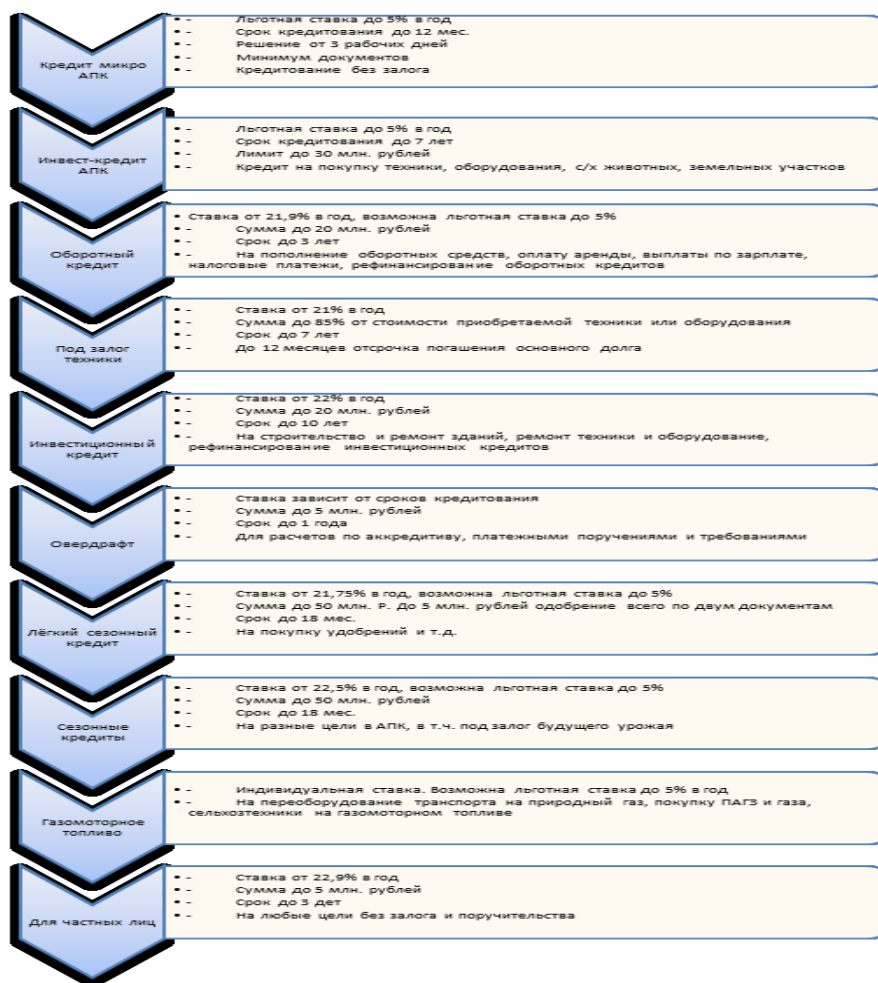


Рисунок 1 – Виды кредитов для субъектов агробизнеса в АО «Россельхозбанк»

Перечень оказываемых услуг и продуктов для корпоративных лиц АО «Россельхозбанк» значительно шире, что связано со спецификой отраслей малого, среднего и крупного бизнеса, а также в связи с тем, что российский бизнес составляет основу российской экономики в целом и банковского сегмента в частности.

АО «Россельхозбанк» кредитует и малый бизнес с ИП. В настоящее время банк предлагает следующие системы кредитования: «Кредит «Микро АПК» (5% годовых, без залога, до 1 года), «Кредит «Выгодное решение» (до 20 млн. рублей, до 10 лет, возможность рефинансирования), «Кредит «Микро овердрафт» (до 1 года, кредитный лимит от 300 тыс. рублей, без залога) и «Коммерческая ипотека» (до 20 млн. рублей, до 10 лет).

Кредитование среднего и крупного бизнеса осуществляется с разделением кредитных продуктов по отраслям кредитования, однако условно их можно разделить на кредиты на текущие цели, кредиты на инвестиционные цели, финансирование внешнеторговых операций, предоставление Банковских Гарантий и обеспечение исполнения обязательств.[8]

Наибольший удельный вес в структуре кредитования юридических лиц занимает сельское хозяйство, что является очевидным, так как банк создавался, прежде всего, для поддержки сельскохозяйственной отрасли. Удельный вес сельского хозяйства составляет 38,27%. Кредитование сельского хозяйства является наиболее оказываемой услугой [1]

**Выводы.** АО «Россельхозбанк» выступает ведущим участником на рынке кредитования сельхозтоваропроизводителей. Именно сельскохозяйственное кредитование занимает основную долю в структуре его банковских операций. Кредитная политика банка позволяет учесть практически все потребности заемщиков, как физических, так и юридических лиц. При этом, банк постоянно корректирует свою кредитную политику, анализируя рыночные условия и законодательство.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Волкова А.Н. Банковское кредитование как фактор эффективного развития отрасли сельского хозяйства // Наукосфера. 2022. № 2-1. С. 166-170.
2. Зиниша О.С., Тараненко Д.В., Кочеган Д.Г. Особенности и проблемы кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей в России на современном этапе // Colloquium-Journal. 2020. № 35-2 (87). С. 30-33.
3. Кондак В.В., Котар О.К., Алайкина Л.Н., Наянов А.В., Новоселова С.А. Перспективы развития кредитования отрасли сельского хозяйства коммерческими банками. // Управленческий учет. 2021. № 6-2. С. 493-498.
4. Кудинова М.Г., Жидких Е.И., Хашир Б.О., Удовик Е.Э., Бурланков П.С. Особенности льготного кредитования и эффективность государственной финансовой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей в регионе (на материалах Алтайского края) // Инновации и инвестиции. 2022. № 7. С. 70-75.
5. Официальный сайт Банка России [Электронный ресурс] URL: [http://www.cbr.ru/statistics/bank\\_sector/lic/](http://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/lic/)
6. Сумбатян С.Л., Полякова В.В., Тилов А.А., Новиков Р.А. Проблемы кредитования российских малых предприятий сельскохозяйственной отрасли. // Экономика и предпринимательство. 2019. № 5 (106). С. 78-82.
7. Чистякова М.К., Алентьева Н.В., Шмидт Ю.И. Современные аспекты сельскохозяйственного кредитования малого бизнеса в России. // Экономика и предпринимательство. 2020. № 10 (123). С. 600-604.
8. Яшина М.Л., Трескова Т.В., Нейф Н.М. Льготное кредитование предприятий агропромышленного комплекса: состояние, эффективность и проблемы развития. // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 5. С. 2-9.

#### REFERENCES

1. Volkova A.N. Bankovskoe kreditovanie kak faktor effektivnogo razvitiya otrasli selskogo khozyaystva // Naukosfera. 2022. № 2-1. S. 166-170.
2. Zinisha O.S., Taranenko D.V., Kocheyan D.G. Osobennosti i problemy kreditovaniya selskokhozyaystvennykh tovaroproizvoditeley v Rossii na sovremennom etape // Colloquium-Journal. 2020. № 35-2 (87). S. 30-33.
3. Kondak V.V., Kotar O.K., Alaykina L.N., Nayanov A.V., Novoselova S.A. Perspektivy razvitiya kreditovaniya otrasli selskogo khozyaystva kommercheskimi bankami. // Upravlencheskiy uchet. 2021. № 6-2. S. 493-498.
4. Kudinova M.G., Zhidkikh Ye.I., Khashir B.O., Udovik Ye.E., Burlankov P.S. Osobennosti lgotnogo kreditovaniya i effektivnost gosudarstvennoy finansovoy podderzhki selskokhozyaystvennykh tovaroproizvoditeley v regione (na materialakh Altayskogo kraya) // Innovatsii i investitsii. 2022. № 7. S. 70-75.
5. Ofitsialnyy sayt Banka Rossii [Elektronnyy resurs] URL: [http://www.cbr.ru/statistics/bank\\_sector/lic/](http://www.cbr.ru/statistics/bank_sector/lic/)
6. Sumbatyan S.L., Polyakova V.V., Tilov A.A., Novikov R.A. Problemy kreditovaniya rossiyskikh malyykh predpriyatiy selskokhozyaystvennoy otrasli. // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2019. № 5 (106). S. 78-82.
7. Chistyakova M.K., Alenteva N.V., Shmidt Yu.I. Sovremennye aspekty selskokhozyaystvennogo kreditovaniya malogo biznesa v Rossii. // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2020. № 10 (123). S. 600-604.
8. Yashina M.L., Treskova T.V., Neyf N.M. Lgotnoe kreditovanie predpriyatiy agropromyshlennogo kompleksa: sostoyanie, effektivnost i problemy razvitiya. // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2022. № 5. S. 2-9.

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ВЛИЯНИЯ БЮДЖЕТНОЙ  
ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ  
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
METHODOLOGY FOR DETERMINING THE LEVEL OF INFLUENCE OF  
BUDGETARY PROVISION OF MUNICIPAL DISTRICTS ON THE SUSTAINABILITY  
OF RURAL DEVELOPMENT OF THE OREL REGION

**Арзуманян М.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Arzumanyan M.S., Candidate of Economic Sciences, docent  
**ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»,  
Красноярск, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Krasnoyarsk State Agrarian University», Krasnoyarsk, Russia  
E-mail: [misak-arz@mail.ru](mailto:misak-arz@mail.ru)

Автором в статье обоснована и апробирована методика количественной оценки степени связи устойчивости (величин ее показателей, компонентов) развития сельских территорий от бюджетной обеспеченности муниципальных районов субъекта Российской Федерации – Орловской области. Посредством математической логики показатели бюджета (в доходной части – два показателя; в расходной части – пять показателей) сопоставлены со значениями показателей четырех фундаментальных компонентов устойчивого развития (экономического (*E*), социального (*S*), экологического (*N*), институционального (*I*)) муниципальных районов Орловской области с целью определения уровня (низкий, умеренный, средний, высокий) влияния показателей бюджета (бюджетной обеспеченности) на устойчивость развития сельских территорий. Определено, что показатели бюджета: функционально влияют на такие показатели компонентов, как: численность сельского населения (*H*), число учреждений здравоохранения (*C*); в высокой и сильной степени коррелируют с показателями компонентов устойчивого развития сельских территорий: величиной валового муниципального продукта (*P*), величиной инвестиций в основной капитал АПК (*K*), расходами на охрану окружающей среды (*N*), численностью муниципальных служащих и органов местного самоуправления (*I*); в высокой степени взаимосвязаны с компонентами (уровнем) устойчивого развития. Методика предназначена для научных работников, чьи интересы связаны с решением задач регулирования социально-экономического развития на местном уровне и уровне субъекта Федерации для принятия управленческих решений. Результаты анализа послужат достоверной информацией в обосновании достигнутого уровня развития территорий региона.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, сельские территории, аграрная политика, агропромышленный комплекс, бюджет МО, корреляционный анализ, муниципальные районы, устойчивое развитие, муниципальные образования, Орловская область.

The author of the article substantiates and tests the methodology of quantitative assessment of the degree of connection of sustainability (values of its indicators, components) of rural development from the budgetary provision of municipal districts of the subject of the Russian Federation – the Orel region. By means of mathematical logics, budget indicators (in the revenue part – two indicators; in the expenditure part – five indicators) are compared with the values of the indicators of the four fundamental components of sustainable development (economic (*E*), social (*S*), environmental (*N*), institutional (*I*)) of the municipal districts of the Orel region in order to determine the level (low, moderate, medium, high) of the impact of budget indicators (budget security) on the sustainability of rural development. It is determined that budget indicators: functionally affect such indicators of components as: the number of rural population (*H*), the number of healthcare institutions (*C*); they correlate to a high and strong degree with the indicators of the components of sustainable rural development: the value of the gross municipal product (*P*), the amount of investments in fixed assets of the agro-industrial complex (*K*), environmental protection costs (*N*), the number of municipal employees and local self-government bodies (*I*); they are highly interrelated with the components (level) sustainable development. The methodology is intended for researchers whose interests are related to solving the problems of regulating social and economic development at the local level and at the level of the subject of the Federation for making managerial

decisions. The results of the analysis will serve as reliable information in substantiating the achieved level of development of the territories of the region.

**Keywords:** agriculture, rural territories, agrarian policy, agro-industrial complex, budget of the Ministry of Defense, correlation analysis, municipal districts, sustainable development, municipalities, Orel region.

**Введение.** Исследования, посвященные устойчивому развитию территорий в Российской Федерации довольно популярны. В сельской местности расположено большое число муниципальных образований (далее – МО), в структуре которых преобладают сельские поселения. Важнейшим экономическим инструментом формирования, планирования и расходования ресурсов территории является её бюджет. Следовательно, доходная часть бюджета имеет определенное влияние на уровень устойчивого развития территории, на отрасли экономики, в частности, в сфере АПК.

В международно принятом определении устойчивого развития отражена его основная задача – удовлетворение жизненных нужд и потребностей современного поколения, в перспективе не создающее угроз для возможностей развития следующих поколений [1, с. 415]. В основе этого подхода – акцент на демографические, социальные показатели, ресурсы, имеющие экономическую природу (малое и среднее предпринимательство) [2, с. 180].

ФЗ № 131-ФЗ [3] в качестве средств регулирования местной экономики, рычагов воздействия на нее, определяет следующие инструменты: находящееся в собственности муниципалитета имущество, имущественные права МО, средства местных бюджетов.

Законодательно определенная роль органов местного самоуправления (далее – ОМС) – обеспечение достижения запланированных социально значимых целей [4, с. 141] посредством воздействия на финансово-экономические процессы в сфере формирования, принятия и исполнения местного бюджета. Данная задача актуализируется и становится «проверкой на прочность» компетентности местной власти, ее способности отвечать по обязательствам в условиях недостаточного финансирования [5, с. 421; 6, с. 3/5]. «Муниципальное управление» как административный компонент системы – муниципальной политики сельских территорий – деятельность ОМС по созданию системы обеспечения условий жизнедеятельности населения и решение иных вопросов в пределах полномочий муниципалитета [7, с. 29]. В компетенции ОМС – создавать условия для устойчивого развития местного предпринимательства (малого бизнеса), обеспечение рабочими местами трудоспособного населения и увеличение поступлений доходов в местный бюджет для создания финансовой основы реализации социальных программ [8, с. 161-162].

Оценка устойчивости бюджета, ее показатели (индикаторы), качество его исполнения, представлены в трудах [9, с. 258; 10, с. 64-66]. Показателями для индикативной оценки финансово-экономического состояния муниципального района (далее – МР) выступают: темпы развития экономики; уровень финансовой поддержки отрасли образования; величина субвенций на развитие культуры и физическое воспитание; величина субсидий, направленных на компенсацию гражданам в получении жилья, оплате коммунальных услуг; суммы и их доля в бюджете, заложенные под организацию муниципального управления; объем средств, запланированных на внедрение технологий энергосбережения и повышение их эффективности [11, с. 3706].

В статье 5 («государственная аграрная политика») ФЗ № 264 [12] дается определение термину «устойчивое развитие сельских территорий (далее –



УРСТ)». В его основе – стабильность развития социально-экономических систем, выражающаяся как абсолютными показателями (объемы производства сельскохозяйственной продукции, масштабы использования земельных ресурсов), так и относительными (эффективность сельского хозяйства, уровень занятости экономически активного сельского населения, качество и уровень жизни проживающего в сельской местности населения).

Опыт построения «нормальных» рыночных механизмов «всерегулирующего» характера в постсоветское время позволяет констатировать, что одни лишь рыночные регуляторы не способны обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства. Необходимость государственной поддержки отрасли, обладающей слабой экономической защитой, государством и обществом должна восприниматься как форма справедливой компенсации ей неизбежных потерь [13, с. 424].

Предприятия АПК, стремясь повысить эффективность своей деятельности, вынуждены внедрять действенные в рыночных условиях инструменты управления, в случае успеха реализации которых создаются основы для расширенного и стабильного производства, что может характеризоваться как предпосылка перехода к «устойчивому развитию АПК» [14, с. 3/11]. Внедрение инноваций предприятиями АПК позволяет им укрепить и сохранить достигнутый уровень развития, повысить шансы на жизнеспособность в кризисных условиях в будущем [15, с. 174; 16, с. 5]. Развитие цифровых технологий дает возможность осуществления более эффективного управления и осуществления деятельности в сельском хозяйстве, несмотря на печальный опыт невостребованности данной отрасли в прошлом у потенциальных владельцев капитала [17, с. 58; 18, с. 311]. Инновации в сфере АПК подразумевают приток инвестиций, выступающих инструментом финансирования экономического роста. Формирование прибыли, наращивание ее объемов хозяйствующими субъектами АПК позволяет аккумулировать средства для дальнейших капиталовложений [19, с. 128]. По мнению академика РАН Алтухова А.И. [20, с. 494], прирост величины инвестиций должен преобладать над приростом производства сельскохозяйственной продукции, ведь «инвестиции – фактор, гарантирующий возможность расширенного воспроизводства и роста экономических показателей отрасли». Оценка ликвидности баланса предприятий АПК определяет степень покрытия ими своих обязательств, что конечно характеризует и уровень устойчивости их деятельности, дальнейшие перспективы функционирования [21, с. 99].

**Цель исследований:** посредством математической логики обосновать методику количественной оценки степени связи устойчивости (величин ее показателей, компонентов) развития сельских территорий от бюджетной обеспеченности муниципальных районов Орловской области.

**Условия, материалы и методы.** В исследовании показатели бюджета сопоставлены со значениями показателей фундаментальных компонентов УРСТ 24 МР Орловской области. Комплексное влияние уровня бюджетной обеспеченности МО на его устойчивое развитие определяется как степень влияния показателей бюджета на фундаментальные компоненты УРСТ МР.

Показателями бюджета выступают: в доходной части – два показателя; в расходной части – пять показателей. Компоненты и входящие в их состав показатели УРСТ МР, представлены ниже:

1. экономический (*E*):

1.1. величина валового муниципального продукта (далее – ВМП) АПК (продукция сельского хозяйства) (*P*), тыс. руб.;

- 1.2. величина инвестиций в основной капитал АПК ( $K$ ), тыс. руб.;
2. социальный ( $S$ ):
  - 2.1. численность сельского населения (населенность территории) ( $H$ ), тыс. чел.;
  - 2.2. среднедушевой денежный доход населения, занятого в сфере сельского хозяйства (уровень жизни населения) ( $R$ ), руб. / мес.;
  - 2.3. число лечебных учреждений (уровень развития здравоохранения) ( $C$ ), шт.;
3. экологический ( $N$ ):
  - 3.1. расходы на охрану окружающей среды (благоприятность условий жизни) ( $N$ ), тыс. руб.;
4. институциональный ( $I$ ):
  - 4.1. численность муниципальных служащих (МС) и ОМС (кадры органов власти) ( $I$ ).

Для анализа в качестве исходных статистических данных выступают абсолютные значения показателей за период 2006-2021 гг., представленные на официальном сайте [22].

**Результаты и обсуждение.** Представим алгоритм методики в математическом виде. На первом этапе анализа посредством расчета коэффициентов корреляции (средствами *Microsoft Excel*) определяется степень связи между значениями факторов и результативных переменных, таких как:  $P, K, H, R, C, N, I$ . Модульные значения коэффициента корреляции ( $r_{ij}$ ), где  $i$  – номер показателя-фактора ( $i \in \{1, \dots, 8\}$ ), а  $j$  – номер результативной переменной ( $j \in \{1, \dots, 7\}$ ), лежат в интервале  $[0; 1]$ , что решает проблему несопоставимости единиц измерения факторов и результативных переменных. Следует помнить, что коэффициент корреляции статистически значим в случае его достоверности (определяется посредством сравнения эмпирического значения коэффициента Стьюдента с его критическим значением). Также необходимо учитывать и фактор автокорреляции – тесную взаимосвязанность показателей бюджета друг с другом. Полученные значения коэффициентов парной корреляции переносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Коэффициенты парной корреляции показателей бюджета и показателей компонентов УРСТ МР Орловской области

Показатели бюджета	Показатели компонентов УРСТ						
	$P$	$K$	$H$	$R$	$C$	$N$	$I$
Доходная часть:							
собственные доходы	0,71	0,81	0,99	-0,24	0,94	0,86	0,85
безвозмездные поступления	0,74	0,80	0,98	-0,21	0,93	0,81	0,85
Расходная часть:							
национальная экономика	0,57	0,83	0,93	-0,15	0,91	0,92	0,80
сельское хозяйство и рыболовство	0,67	0,76	0,84	-0,37	0,79	0,73	0,66
социальная политика	0,75	0,74	0,94	-0,19	0,90	0,76	0,81
образование	0,73	0,79	0,98	-0,22	0,93	0,82	0,86
жилищно-коммунальное хозяйство	0,73	0,74	0,95	-0,23	0,89	0,82	0,73
Среднее значение	0,70	0,78	0,94	-0,23	0,90	0,82	0,80

Учитывая, что число наблюдений (МР) составляет 24, то  $r_{ij}$ , выраженный из формулы коэффициента Стьюдента (для уровня значимости 0,01 равен 2,82), должен принимать значения, по модулю превышающие 0,51 (случайная ошибка здесь равна 0,18). Принимая во внимание представленные значения в табл. 1, констатируем, что  $r_{ij}$  достоверен для всех показателей компонентов УРСТ, за исключением среднедушевого денежного дохода населения, занятого в сфере сельского хозяйства ( $R$ ), который, к тому же демонстрирует слабую обратную

связь со всеми показателями бюджета. Чем обосновано такое влияние факторов – показателей бюджета на показатель устойчивого развития  $R$  не понятно.

Согласно нормативному документу, показатель  $R$  определяется на основе таких компонент как: оплата труда наемных работников; доходы от предпринимательской и другой производственной деятельности; социальные выплаты; доходы от собственности и прочие денежные поступления [23]. Логичным было бы существование прямой тесной связи между показателем  $R$  и показателями бюджета, особенно, его расходной части, поскольку уровень жизни населения напрямую связан с качеством выполнения органами местного самоуправления социальных обязательств перед населением, одним из признаков которого является повышение уровня экономической доступности материальных благ для местных жителей.

Значения автокорреляционной таблицы показателей бюджета свидетельствуют о наличии сильной и функциональной связи между всеми семью представленными факторами. Это может объясняться сложившимися (устоявшимися) пропорциями между статьями расходов при распределении средств бюджета на уровне региона, и как следствие, в МР. Учитывая, что в исследовании не заявлено проведение множественной корреляции, а только лишь парной, автор оставил все семь факторов для анализа и интерпретации результатов исследования.

Результаты вертикального анализа. Показатели бюджета: функционально влияют на такие показатели компонентов УРСТ, как: численность сельского населения ( $H$ ), число учреждений здравоохранения ( $C$ ); в высокой и сильной степени коррелируют с показателями компонентов УРСТ: величиной валового муниципального продукта ( $P$ ), величиной инвестиций в основной капитал АПК ( $K$ ), расходами на охрану окружающей среды ( $N$ ), численностью МС и ОМС ( $I$ ).

На втором этапе анализа осуществляется трансформирование ранее определенных коэффициентов парной корреляции в преобразованные коэффициенты корреляции ( $r_{iz}^*$ ) компонентов УРСТ:  $E, S, N, I$  – рассчитываются средние значения (по модулю) от  $r_{ij}$  соответствующих им показателей. Модульные значения  $r_{iz}^*$ , где  $i$  – номер показателя-фактора, а  $z$  – номер компонента УРСТ ( $z \in \{1, \dots, 4\}$ ), также лежат в интервале  $[0; 1]$  (табл. 2).

На третьем этапе анализа комплексное влияние показателей бюджета ( $U_i$ ) / бюджетной обеспеченности ( $\bar{U}$ ) на устойчивость развития сельских территорий определяется по формуле средней геометрической от приращенных на единицу значений  $r_{iz}^* / r_z^*$  компонентов УРСТ. Для преобразования полученных значений  $U$  в диапазон  $[0; 1]$ , необходимо уменьшить на единицу величину средней геометрической:

$$U_i = \left( \sqrt[4]{\prod_{z=1}^4 (r_{iz}^* + 1)} \right) - 1 \quad (1)$$

$$\bar{U} = \left( \sqrt[4]{\prod_{z=1}^4 (r_z^* + 1)} \right) - 1 \quad (2)$$

При разбивке интервала  $[0; 1]$  на равные по длине подинтервалы по числу уровней влияния показателей бюджета на устойчивость развития сельских территорий (низкий, умеренный, средний, высокий), образуются четыре квадранта (в переводе с лат. *quadrans* – четверть) уровней влияния:  $[0,00; 0,25]$ ,  $(0,25; 0,50]$ ,  $(0,50; 0,75]$ ,  $(0,75; 1,00]$ .

Полученные значения уровней влияния показателей бюджета (бюджетной обеспеченности) на устойчивость развития сельских территорий позволяют количественно определить степень взаимосвязи между факторами и

результативными переменными – компонентами устойчивости развития сельских территорий. Семь актуальных факторов – показателей бюджета (два – по доходной части и пять – по расходной части) в результате анализа по статистическим данным МР региона – определяют уровень влияния ( $U$ ) на показатели компонентов ( $E, S, N, I$ ) УРСТ, в интервале от низкого ( $<0,25$ ) до высокого ( $>0,75$ ). Величина ( $\bar{U}$ ) отражает совокупное (интегральное) влияние показателей бюджетной обеспеченности на устойчивость развития сельских территорий МР региона.

Таблица 2 – Взаимосвязь бюджетной обеспеченности и уровня УРСТ МР Орловской области

Показатели бюджета	Компоненты УРСТ				$U$
	$E$	$S$	$N$	$I$	
Доходная часть:					
собственные доходы	0,76	0,72	0,86	0,85	0,80
безвозмездные поступления	0,77	0,71	0,81	0,85	0,78
Расходная часть:					
национальная экономика	0,70	0,66	0,92	0,80	0,77
сельское хозяйство и рыболовство	0,71	0,67	0,73	0,66	0,69
социальная политика	0,74	0,68	0,76	0,81	0,75
образование	0,76	0,71	0,82	0,86	0,79
жилищно-коммунальное хозяйство	0,74	0,69	0,82	0,73	0,74
Среднее значение	0,74	0,69	0,82	0,79	0,76

Горизонтальный анализ свидетельствует о преимущественно высоком уровне взаимосвязи всех представленных показателей бюджетной обеспеченности и компонентов (уровня) УРСТ МР Орловской области.

### Выводы

Использование математических методов позволило обосновать методику количественной оценки степени связи показателей и компонентов устойчивости развития сельских территорий от бюджетной обеспеченности (показателей доходной и расходной частей бюджета) муниципальных районов. Методика предназначена для практического использования применительно к статистическим данным муниципальных районов, ее результаты можно использовать для интерпретации достигнутого уровня социально-экономического развития в муниципалитете / регионе, оценки эффективности деятельности ОМС и органов исполнительной власти регионов. В ходе проведенного анализа определено, что показатели бюджета: функционально влияют на такие показатели компонентов УРСТ, как: численность сельского населения ( $H$ ), число учреждений здравоохранения ( $C$ ); в высокой и сильной степени коррелируют с показателями компонентов УРСТ: величиной валового муниципального продукта ( $P$ ), величиной инвестиций в основной капитал АПК ( $K$ ), расходами на охрану окружающей среды ( $N$ ), численностью МС и ОМС ( $I$ ); в высокой степени взаимосвязаны с компонентами (уровнем) УРСТ муниципальных районов Орловской области.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Блиев И.А. Экономика России: от кризиса к устойчивому развитию // Современные научные исследования и разработки. 2017. №7(15). С. 415-418.
2. Коваленко Е.Г. Оценка устойчивости социально-экономического развития сельских муниципальных районов Нижегородской области // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021. Т.10. № 3(36). С. 178-182. DOI 10.26140/anie-2021-1003-0041.
3. Федеральный закон от 06.10.2003 г. №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», ст.49 // Консультант-Плюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571).

4. Новоселова С.А. Оценка финансовой устойчивости предприятий АПК // Актуальные вопросы учета и анализа в инновационной экономике: сб. ст. Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ». 2020. С. 139-141.
5. Багаева А.И. Бюджетирование как высокоэффективный инструмент сбалансированного формирования устойчивости муниципальных финансов // Вестник Академии знаний. 2020. №37(2). С. 419-423. DOI 10.24411/2304-6139-2020-10202.
6. Кириллова С.С. Бюджетное планирование и прогнозирование как важнейшая стадия бюджетного процесса на муниципальном уровне // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 4.
7. Панфилов Г.В. Направления муниципальной политики в сельском развитии // Интерактивная наука. 2020. № 3(49). С.28-31. DOI 10.21661/г-530455.
8. Сюпова М.С. Угрозы и индикаторы муниципальной экономической безопасности // Ученые заметки ТОГУ. 2020. Т.11. №2. С. 160-165.
9. Вылегжанина Е.В. Актуальные подходы к оценке финансовой устойчивости муниципальных бюджетов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 5-2. С. 255-262. DOI 10.17513/vaael.1137.
10. Плотников С.Н. Основные показатели, применяемые для оценки устойчивости бюджета муниципального образования // Контентус. 2020. №5(94). С. 63-70. DOI 10.24411/2658-6932-2020-10044.
11. Молотков Ю.И. Стратегия программно-проектного целевого социально-экономического развития муниципального района // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т.10. №2. С. 3702–3717. DOI 10.15372/PEMW20200208.
12. Федеральный закон от 29.12.2006 N 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства», ст. 5 // СПС КонсультантПлюс.
13. Алтухов А. И. Парадигма продовольственной безопасности России: монография. М.: Фонд «Кадровый резерв». 2019. 685 с.
14. Кошелева Е.Г. Инновационные бизнес-модели как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2021. № 4(68).
15. Нухов Н.И. Высотехнологичные инновации в сельском хозяйстве // Синергия Наук. 2021. № 58. С. 173-177.
16. Ахмадеев А.М. Важность инноваций для развития российского сельского хозяйства // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2022. №4(166). С. 4-9. DOI 10.34773/EU.2022.4.1.
17. Ивойлова И.В. Инновации в сельском хозяйстве: цифровизация // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. №2(84). С. 58-62. DOI 10.24412/2411-0450-2022-284-58-62.
18. Иванова Д.Е. Цифровизация как основной вектор инновационного развития АПК // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2022. № 4. С. 309-313. DOI 10.22394/2079-1690-2022-1-4-309-313.
19. Маслова В. Инвестиционное развитие АПК России: проблемы и перспективы // Повышение эффективности крупнотоварного производства и предпринимательства в новых условиях хозяйствования: мат-лы XIV Междунар. науч.-практ. конф. – Минск: Республиканское научное унитарное предприятие «Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси». 2022. С. 128-131.
20. Алтухов А.И. Решая текущие задачи развития сельского хозяйства, нельзя забывать его проблемы // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 223. № 3. С. 488-495. DOI 10.38197/2072-2060-2020-223-3-488-495.
21. Осипова А.И. Анализ ликвидности баланса и финансовой устойчивости предприятия АПК // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2020. № 4-2(38). С. 98-103.
22. База данных показателей муниципальных образований Орловской области // Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://gks.ru/dbscripts/munst/munst54/DBInet.cgi> (дата обращения: 06.04.2023).
23. Приказ «Об утверждении Методологических положений по расчету показателей денежных доходов и расходов населения» // Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420210237?marker=6540IN> (дата обращения: 18.04.2023).

#### REFERENCES

1. Bliev I.A. Ekonomika Rossii: ot krizisa k ustoychivomu razvitiyu // Sovremennye nauchnye issledovaniya i razrabotki. 2017. №7(15). S. 415-418.

2. Kovalenko Ye.G. Otsenka ustoychivosti sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya selskikh munitsipalnykh rayonov Nizhegorodskoy oblasti // Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie. 2021. T.10. № 3(36). S. 178-182. DOI 10.26140/anie-2021-1003-0041.
3. Federalnyy zakon ot 06.10.2003 g. №131-FZ «Ob obshchikh printsipakh organizatsii mestnogo samoupravleniya v Rossiyskoy Federatsii», st.49 // Konsultant-Plyus. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571).
4. Novoselova S.A. Otsenka finansovoy ustoychivosti predpriyatiy APK // Aktualnye voprosy ucheta i analiza v innovatsionnoy ekonomike: sb. st. Vseros. (natsionalnoy) nauch.-prakt. konf. Saratov: ООО «Tsentr sotsialnykh agroinnovatsiy SGAU». 2020. S. 139-141.
5. Bagaeva A.I. Byudzhetirovanie kak vysokoeffektivnyy instrument sbalansirovannogo formirovaniya ustoychivosti munitsipalnykh finansov // Vestnik Akademii znaniy. 2020. №37(2). S. 419-423. DOI 10.24411/2304-6139-2020-10202.
6. Kirillova S.S. Byudzhetnoe planirovanie i prognozirovaniye kak vazhneyshaya stadiya byudzhetnogo protsessa na munitsipalnom urovne // Nauka i Obrazovanie. 2022. T. 5. № 4.
7. Panfilov G.V. Napravleniya munitsipalnoy politiki v selskom razvitii // Interaktivnaya nauka. 2020. № 3(49). S.28-31. DOI 10.21661/r-530455.
8. Syupova M.S. Ugrozy i indikatory munitsipalnoy ekonomicheskoy bezopasnosti // Uchenye zametki TOGU. 2020. T.11. №2. S. 160-165.
9. Vylegzhanina Ye.V. Aktualnye podkhody k otsenke finansovoy ustoychivosti munitsipalnykh byudzhetov // Vestnik Altayskoy akademii ekonomiki i prava. 2020. № 5-2. S. 255-262. DOI 10.17513/vaael.1137.
10. Plotnikov S.N. Osnovnye pokazateli, primenyaemye dlya otsenki ustoychivosti byudzhetnogo obrazovaniya // Kontentus. 2020. №5(94). S. 63-70. DOI 10.24411/2658-6932-2020-10044.
11. Molotkov Yu.I. Strategiya programmno-proektnogo tselevogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya munitsipalnogo rayona // Professionalnoe obrazovanie v sovremennom mire. 2020. T.10. №2. S. 3702–3717. DOI 10.15372/PEMW20200208.
12. Federalnyy zakon ot 29.12.2006 N 264-FZ «O razvitii selskogo khozyaystva», st. 5 // SPS KonsultantPlyus.
13. Altukhov A. I. Paradigma prodovolstvennoy bezopasnosti Rossii: monografiya. M.: Fond «Kadrovyy rezerv». 2019. 685 s.
14. Kosheleva Ye.G. Innovatsionnye biznes-modeli kak faktor ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa regiona // Regionalnaya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2021. № 4(68).
15. Nukhov N.I. Vysokotekhnologichnyye innovatsii v selskom khozyaystve // Sinergiya Nauk. 2021. № 58. S. 173-177.
16. Akhmadeev A.M. Vazhnost innovatsiy dlya razvitiya rossiyskogo selskogo khozyaystva // Ekonomika i upravlenie: nauchno-prakticheskiy zhurnal. 2022. №4(166). S. 4-9. DOI 10.34773/EU.2022.4.1.
17. Ivoylova I.V. Innovatsii v selskom khozyaystve: tsifrovizatsiya // Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. 2022. №2(84). S. 58-62. DOI 10.24412/2411-0450-2022-284-58-62.
18. Ivanova D.Ye. Tsifrovizatsiya kak osnovnoy vektor innovatsionnogo razvitiya APK // Gosudarstvennoe i munitsipalnoe upravlenie. Uchenye zapiski. 2022. № 4. S. 309-313. DOI 10.22394/2079-1690-2022-1-4-309-313.
19. Maslova V. Investitsionnoe razvitie APK Rossii: problemy i perspektivy // Povyshenie effektivnosti krupnotovarnogo proizvodstva i predprinimatelstva v novykh usloviyakh khozyaystvovaniya: matly XIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Minsk: Respublikanskoe nauchnoe unitarnoe predpriyatie «Institut sistemnykh issledovaniy v APK Natsionalnoy akademii nauk Belarusi». 2022. S. 128-131.
20. Altukhov A.I. Reshaya tekushchie zadachi razvitiya selskogo khozyaystva, nelzya zabyyvat ego problemy // Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii. 2020. T. 223. № 3. S. 488-495. DOI 10.38197/2072-2060-2020-223-3-488-495.
21. Osipova A.I. Analiz likvidnosti balansa i finansovoy ustoychivosti predpriyatiya APK // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 4-2(38). S. 98-103.
22. Baza dannykh pokazateley munitsipalnykh obrazovaniy Orlovskoy oblasti // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Rezhim dostupa: <https://gks.ru/dbscripts/munst/munst54/DBInet.cgi> (data obrashcheniya: 06.04.2023).
23. Prikaz «Ob utverzhdenii Metodologicheskikh polozheniy po raschetu pokazateley denezhnykh dokhodov i raskhodov naseleniya» // Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/420210237?marker=6540IN> (data obrashcheniya: 18.04.2023).

УДК / UDC 005.21:[664+637](470.319)

**ТЕНДЕНЦИИ И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОЙ И  
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕГИОНЕ**  
TRENDS AND STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE FOOD AND  
PROCESSING INDUSTRY IN THE REGION

**Березина Н.А.**, доктор технических наук, доцент,  
проректор по цифровизации, научной и инновационной деятельности  
Berezina N.A., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
Vice Rector for Digitalization, Scientific and Innovative Activity

**Ловчикова Е.И.\***, кандидат экономических наук, доцент  
Lovchikova E.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Грудкина Т.И.**, кандидат экономических наук, доцент  
Grudkina T.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Зверева Г.П.**, кандидат экономических наук, доцент  
Zvereva G.P., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Волчёнкова А.С.**, кандидат экономических наук, доцент  
Volchenkova A.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

\*E-mail: ei.lovchikova@orelsau.ru

Выявлены тенденции развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области, а также его проблемные аспекты. Пищевые продукты и напитки в структуре отгруженных товаров обрабатывающих производств в Орловской области составили в 2022 г. 45,2%, то есть наибольший удельный вес, что превысило на 8,6 процентных пунктов их долю, сложившуюся в 2018 г., и свидетельствует об активизации развития отрасли. Лидирует с превышающими более чем в 2 раза темпами роста производство сливок, переработанной и консервированной рыбы, мяса домашней птицы, сливочного и топленого масла, молочного жира и т.д., мяса крупного рогатого скота, свинины и прочих животных, тогда как производство творога, кисломолочных продуктов, в т.ч. сметаны, молока (кроме сырого), плодоовощных консервов, крупы, хлебобулочных изделий, свекловичного сахара имеет отрицательную тенденцию развития, что препятствует достижению продовольственной безопасности страны по молоку и молочной продукции, овощам и бахчевым. В то же время произошел по сравнению с 2021 г. резкий спад производства колбасных изделий, включая для детского питания, и мясных и мясосодержащих полуфабрикатов. В производство пищевых продуктов было вложено инвестиций с 2018 по 2021 гг. на сумму 14,7 млрд руб., при этом рентабельность проданных пищевых продуктов хотя и возросла до 17,5%, но ограничивает возможность ведения расширенного воспроизводства отрасли вследствие высоких затрат. Поэтому ключевая стратегия должна основываться на эффективном развитии созданного кластера пищевой и перерабатывающей промышленности на территории Орловской области, внедрении инновационных, в первую очередь, цифровых решений.

**Ключевые слова:** пищевая и перерабатывающая промышленность, тенденции развития, проблемные аспекты, стратегия развития, инновации, цифровые решения, кластер, кластеризация, Орловская область.

Trends in the development of food and processing industry in the Orel region, as well as its problematic aspects, are revealed in the article. Food and beverages in the structure of shipped

goods of manufacturing industries in the Orel region in 2022 amounted to 45.2%, that is, the largest share, which exceeded by 8.6 percentage points their share in 2018, and indicates an increase in the industry development. The production of cream, processed and canned fish, poultry meat, butter and melted butter, milk fat, etc., beef, pork and other animals meat, is leading more than 2 times the growth rate, while the production of cottage cheese, fermented milk products, incl. sour cream, milk (except raw milk), canned fruits and vegetables, cereals, bakery products, beet sugar has a negative development trend, which prevents the country's food security in terms of milk and dairy products, vegetables and melons. At the same time, compared to 2021, there was a sharp decline in the production of sausages, including sausages for baby food, and meat and meat-containing semi-finished products. About of 14.7 billion rubles were invested into the food production from 2018 to 2021, while the profitability of sold food products, although it increased up to 17.5%, limited the possibility of conducting expanded reproduction of the industry due to their high costs. Therefore, the key strategy should be based on the effective development of the created cluster of food and processing industries in the Orel region, the introduction of innovative, primarily digital solutions.

**Keywords:** food and processing industry, development trends, problematic aspects, development strategy, innovations, digital solutions, cluster, clustering, Orel region.

**Введение.** Продукция пищевой и перерабатывающей промышленности удовлетворяет потребности в ней населения, в связи с чем эта отрасль представляет собой системообразующую сферу экономики, Именно организации пищевой и перерабатывающей промышленности призваны в полной мере обеспечивать насыщение отечественного рынка конечными продуктами питания высокого качества и реализовывать экспортный потенциал агропромышленного комплекса [1, с. 160], а также, причем в первую очередь, продовольственную безопасность страны, что обуславливает актуальность темы и целесообразность исследования.

**Целью исследований** является выявление тенденций и определение стратегических ориентиров развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области.

**Условия, материалы и методы.** Информационно-эмпирическая база исследования опирается на материалы Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Орловской области, разработки российских ученых и опыте практиков. В процессе исследования применялись экономико-статистические, абстрактно-логический и др. методы исследования.

**Результаты и обсуждение.** Проанализируем тенденции и проблемные аспекты развития рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области. В Орловской области по такому виду экономической деятельности, как обрабатывающие производства, в 2021 г. функционировали 1037 организаций, что на 18,4% меньше уровня 2018 г. и составляло 8,6% от общей их численности. Производством же пищевых продуктов и напитков занимались 176 и 25 организаций, причем их количество сократилось на 20% и 13,8% соответственно [2, с. 125; 3, с. 64]. В общем объеме отгруженных товаров обрабатывающих производств в Орловской области наибольший удельный вес составляют произведенные пищевые продукты, который увеличился в 2022 г. до 42,4%, а по сравнению с 2018 г. - на 6,9 процентных пунктов (таблица 1).

Объем отгруженных пищевых продуктов собственного производства в стоимостном выражении за анализируемый период возрос более, чем в 2 раза, а напитков – в 4,3 раза, что произошло на фоне роста объема отгруженных товаров в целом обрабатывающих производств - в 1,7 раза.



Таблица 1 - Объем отгруженных товаров обрабатывающих производств и по отдельным их видам в Орловской области [2, с. 133; 3, с. 71]

Показатели	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%	млрд руб.	%
Обрабатывающие производства:	115,8	100	117,8	100	146,7	100	180,3	100	197,2	100
- производство пищевых продуктов	41,1	35,5	40,1	34,0	53,5	36,5	73,9	41,0	83,7	42,4
- производство напитков	1,3	1,1	2,3	2,0	2,9	2,0	3,9	2,2	5,6	2,8

В Орловской области наблюдается устойчивая тенденция увеличения производства отдельных видов пищевых продуктов (таблица 2).

Таблица 2 - Объемы производства отдельных видов пищевых продуктов (в натуральных показателях) в Орловской области, тыс. тонн [2, с. 138; 3, с. 73-74]

Основные пищевые продукты	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2022 г. в % к 2018 г.
Мясо КРС, свинина, баранина, козлятина, конина, мясо прочих животных парные, остывшие или охлажденные	40490	46764	62494	69711	71575	176,8
Мясо и субпродукты пищевые домашней птицы	10671	19759	19439	26501	28558	267,6
Изделия колбасные, в т.ч. для детского питания	3865	4971	4886	7051	3895	100,8
Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие охлажденные и замороженные	21580	28574	37525	46419	22682	105,1
Рыба переработанная и консервированная, ракообразные и моллюски	2362	3214	3799	5049	6037	255,6
Флодоовощные консервы, млн условных банок	30675	20174	9520	7606	18217	59,4
Молоко, кроме сырого	18444	167969	15215	13305	13523	73,3
Сливки, тонн	7	57	58	55	25	357,1
Масло сливочное, пасты масляные, масло топленое, жир молочный, спреды и смеси топленые сливочно-растительные	992	1808	2134	1898	1938	195,4
Творог	2359	2146	2156	1636	954	40,4
Продукты кисломолочные, в т.ч. сметана	7215	4694	5997	3563	3344	46,3
Мука из зерновых культур, овощных и др. растительных культур, смеси из них	120900	118563	90841	75245	117022	96,8
Крупа	70388	65807	70144	58607	53764	76,4
Хлебобулочные изделия	48279	49252	49212	46228	44349	91,9
Сахар белый свекловичный	306900	347642	316005	298576	289568	94,4

Так, производство сливок в Орловской области возросло в 2022 г. по сравнению с 2018 г. в 3,6 раза, однако к уровню 2021 г. сократилось в 2,2 раза. Производство мяса и субпродуктов пищевых домашней птицы, переработанной и консервированной рыбы, ракообразных и моллюсков, сливочного и топленого масла, молочного жира и т.д., а также мяса крупного рогатого скота, свинины и прочих животных увеличилось в 2,7, 2,6, 1,9 и 1,8 раза. При этом, если в 2021 г. производство мясных и мясосодержащих полуфабрикатов возросло почти в 2,2 раза, а колбасных изделий, включая для детского питания, – в 1,8 раза к уровню 2018 г., то в 2022 г. оно практически на столько же снизилось к уровню 2021 г. Наряду с этим, производство творога сократилось в 2,5 раза, кисломолочных продуктов, в т.ч. сметаны, – в 2,2 раза, молока (кроме сырого) – в 1,4 раза, плодовоовощных консервов – в 1,7 раза, что объясняет, почему до сих пор не достигнут уровень порогового самообеспечения в 90%, соответствующий Доктрине продовольственной безопасности России по молоку и молочной продукции, овощам и бахчевым, то есть продовольственная безопасность страны по этим видам продукции. Также произошло уменьшение производства крупы, хлебобулочных изделий и свекловичного сахара – на 23,6, 8,1 и 5,6 %

соответственно. Несмотря на это, разработанные Правительством Российской Федерации антикризисные меры, способствовали формированию положительных тенденций в обеспечении продовольственной безопасности страны и импортозамещению.

Назрела серьезная необходимость технического перевооружения отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности и ее перехода на инновационный уклад, однако, существует ряд проблем, связанных с внедрением новых технологий, связанных с высоким уровнем рисков, что снижает инвестиционную привлекательность данной сферы [5, с. 50]. Акцентируем внимание на том, что в Орловской области рост объема инвестиций в производство пищевых продуктов и напитков имеет колеблющийся характер, но в 2021 г. составил 57,2% к уровню 2018 г. на фоне его увеличения на 34,7% по всем видам экономической деятельности и сокращения на 18,9% по обрабатывающим производствам (таблица 3), тогда как по сравнению с 2020 г. их сумма значительно уменьшилась, а именно на 44%, хотя в целом по обрабатывающим производствам – только на 14,1%.

Таблица 3 - Объем инвестиций в основной капитал по отдельным видам экономической деятельности в Орловской области, млн руб. [2, с. 110; 3, с. 156]

Наименование вида деятельности	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2018 г.
Все виды экономической деятельности	29700	31476	35510	40000	134,7
Обрабатывающие производства	9081	8155	8580	7369	81,1
Производство пищевых продуктов и напитков	2055	3715	5765	3231	157,2

Инвестиции в пищевую и перерабатывающую промышленность актуальны в целях разработки и внедрения инновационных производств, позволяющих обеспечить повышение качества продуктов питания [6, с. 244]. Общая сумма инвестиций в производство пищевых продуктов и напитков в Орловской области с 2018 по 2021 гг. составила 14,8 млрд руб., что активизировало модернизацию и обновление основных производственных фондов, причем ключевым источником финансирования являлись привлеченные средства.

Сложилась тенденция роста сальдированного финансового результата (прибыль минус убыток) деятельности организаций, производящих пищевые продукты в Орловской области, который увеличился в 2021 г. более, чем в 2 раза к уровню 2018 г. или на 2,4 млрд руб. [2, с. 204; 3, с. 133]. Рентабельность проданных пищевых продуктов хотя и повысилась на 9,6 процентных пунктов до 15,3%, но в динамике имела колеблющийся характер и продолжает оставаться недостаточной для ведения расширенного воспроизводства, что требует принятия и реализации управленческих решений, направленных на оптимизацию производственных затрат и более прибыльное производство. В целом удельный вес прибыльных организаций, осуществляющих производство пищевых продуктов и напитков, составил в 2021 г. только 70,8% организаций, что на 2,8 и 50 процентных пунктов больше, чем в 2020 г. [2, с. 206].

Акцентируем внимание на проблемных аспектах развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области:

- высокая степень износа основных фондов (около 40% в сфере обрабатывающих производств [2, с. 118]), существенная их часть не соответствует требованиям по энергоэффективности, экологии и др., низкая степень их обновления (коэффициент обновления – около 10 % от наличия основных фондов на конец года (в фактических ценах) [2, с. 119]);

- частичная загрузка производственных мощностей пищевой и перерабатывающей промышленности (в среднем с 2019 по 2021 гг. по всем видам производства пищевых продуктов - 58,5%, молоку и молочных продуктов - 47,1%; в 2021 г. от 12,4% до 100%, в среднем 59,7% по всем видам производства пищевых продуктов, молока и молочных продуктов - 49,5% [2, с. 136]);

- несбалансированное соотношение объемов производства пищевой продукции и потребностей перерабатывающих организаций региона в сельскохозяйственном сырье, существенная их зависимость от его поставок из других регионов и, как следствие, рост производственной себестоимости и снижение конкурентоспособности субъектов бизнеса;

- низкий уровень инновационной активности организаций (в среднем за 2019-2021 гг. всего лишь 13% организаций, осуществлявших технологические инновации [2, с. 197], и 21% организаций, осуществлявших инновационную деятельность, в общем числе обследованных организаций в сфере обрабатывающих производств [2, с. 198]), недостаточная связь с наукой;

- наличие значительных входных барьеров в федеральные торговые сети с целью сбыта производимой продукции; мелким и средним производителям целесообразно развивать собственные продажи и кооперацию [4, с. 171];

- наличие высокой конкуренции с импортируемой пищевой продукцией;

- низкие темпы цифровизации и формирования конкурентных преимуществ на этой основе, ограниченность бюджета для внедрения цифровых решений, сокращение государственной поддержки сектора;

- отток выпускников вузов, специалистов в альтернативные отрасли и другие регионы из-за непривлекательных, а зачастую тяжелых условий труда и относительно невысокой заработной платы, старение кадров и др.

Стратегически ориентированное производство должно быть направленно на инновационный путь экономического развития отраслей АПК [7, с. 135]. Стимулирование инвестиционной активности является одной из основных причин повышения эффективности производства [8, с. 71]. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности должна быть нацелена на внедрение цифровых решений. Отдельные цифровые преобразования в отрасли начались всего лишь несколько лет назад, тогда как максимального эффекта можно достичь в результате внедрения и реализации инвестиций в полную цифровизацию, так как частичная не позволит достичь желаемого эффекта и при определенных условиях может быть невыгодной. Поэтому цифровизацию хозяйствующих субъектов рекомендуется проводить комплексно, а при недостатке финансовых средств точечно [9, с. 31].

Ключевой стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности является кластеризация ее субъектов. Необходимость решения проблем отрасли спровоцировало создание в конце 2022 г. кластера пищевой и перерабатывающей промышленности на территории Орловской области с целью осуществления информационного взаимодействия, направленного на рост конкурентоспособности его участников, развитие малого и среднего бизнеса АПК, достижение синергетического эффекта посредством объединения их усилий, обеспечение продовольственной безопасности страны и повышение уровня жизни населения. В его состав вошли 29 промышленных организаций, Департамент экономического развития и инвестиционной деятельности Орловской области, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, ФГБОУ ВО ОГУ имени И.С. Тургенева, НО «Фонд поддержки предпринимательства Орловской области».

**Выводы.** Таким образом, был заложен старт усиленного развития пищевой и перерабатывающей промышленности и смежных отраслей в Орловской области, причем решение проблемных аспектов в вышеуказанных направлениях ожидается в среднесрочной перспективе.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ловчикова Е.И., Грудкина Т.И., Зверева Г.П., Волченкова А.С. Проблемные аспекты и стратегические направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности в Орловской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15. № 2 (73). С. 159-171.
2. Орловская область. 2010, 2015, 2019-2021: стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – Орел, 2022. – 257 с.
3. Орловская область в цифрах. 2010, 2015, 2018-2020: краткий стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел, 2021. – 190 с.
4. Савкин В.И. Тенденции развития, регулирование и поддержка органического производства в аграрном секторе экономики России / В. И. Савкин, В. Н. Масалов, Н. А. Березина // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 2(101). – С. 167-173.
5. Сердюкова Л.О., Колотырин К.П. Инструмент минимизации рисков при внедрении наилучших доступных технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности // Инновационная деятельность. 2021. № 3 (58). С. 50-60.
6. Ермолаева Г.С. Развитие пищевых и перерабатывающих производств региона: предпосылки и направления // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2022. № 2 (93). С. 241-251.
7. Сухочева Н.А. Стратегические ориентиры инновационно-экономического развития АПК // Организационно-правовые аспекты инновационного развития агробизнеса. 2017. № 14. С. 132-135.
8. Суровцева Е.С., Кравченко Т.С. Выявление критериальных показателей эффективной деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств: кластерный подход // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2017. № 1 (13). С. 62-74.
9. Гриценко Г.М., Черняков М.К., Чернякова М.М., Чернякова И.А. Индекс цифровизации организаций пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2021. № 3. С. 31-35.

#### REFERENCES

1. Lovchikova Ye.I., Grudkina T.I., Zvereva G.P., Volchenkova A.S. Problemnye aspekty i strategicheskie napravleniya razvitiya pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti v Orlovskoy oblasti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. T. 15. № 2 (73). S. 159-171.
2. Orlovskaya oblast. 2010, 2015, 2019-2021: stat. sb./ Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti. – Orel, 2022. – 257 s.
3. Orlovskaya oblast v tsifrah. 2010, 2015, 2018-2020: kratkiy stat. sb./ Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti. Orel, 2021. – 190 s.
4. Savkin V.I. Tendentsii razvitiya, regulirovanie i podderzhka organicheskogo proizvodstva v agrarnom sektore ekonomiki Rossii / V. I. Savkin, V. N. Masalov, N. A. Berezina // Vestnik agrarnoy nauki. – 2023. – № 2(101). – S. 167-173.
5. Serdyukova L.O., Kolotyurin K.P. Instrument minimizatsii riskov pri vnedrenii nailuchshikh dostupnykh tekhnologiy v pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti // Innovatsionnaya deyatel'nost. 2021. № 3 (58). S. 50-60.
6. Yermolaeva G.S. Razvitie pishchevykh i pererabatyvayushchikh proizvodstv regiona: predposylki i napravleniya // Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava. 2022. № 2 (93). S. 241-251.
7. Sukhocheva N.A. Strategicheskie orientiry innovatsionno-ekonomicheskogo razvitiya APK // Organizatsionno-pravovye aspekty innovatsionnogo razvitiya agrobiznesa. 2017. № 14. S. 132-135.
8. Surovtseva Ye.S., Kravchenko T.S. Vyyavlenie kriterialnykh pokazateley effektivnoy deyatel'nosti krestyanskiykh (fermerskiykh) khozyaystv: klasternyy podkhod // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2017. № 1 (13). S. 62-74.
9. Gritsenko G.M., Chernyakov M.K., Chernyakova M.M., Chernyakova I.A. Indeks tsifrovizatsii organizatsiy pishchevoy promyshlennosti // Pishchevaya promyshlennost. 2021. № 3. S. 31-35.

УДК / UDC 368.5

**ЗАЩИТА РИСКОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК  
УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**  
PROTECTION OF DOMESTIC AGRICULTURE RISKS AS A CONDITION FOR  
ENSURING FOOD SECURITY

**Богачев А.И.,\*** кандидат экономических наук, доцент  
Bogachev A.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Дорофеева Л.Н.**  
Dorofeeva L.N.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**  
Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Orel  
State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

\*E-mail: bogatchev@inbox.ru

Уровень развития экономики страны во многом зависит от развития и стабильности отрасли сельского хозяйства. Последнее, в свою очередь, является залогом обеспечения продовольственной безопасности. Особую актуальность данный вопрос приобрел для России в условиях установленных странами коллективного Запада экономических санкций, когда обеспечение продовольственной безопасности и наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции стало одним из приоритетных направлений развития отечественной экономики. Важнейшим финансовым инструментом, обеспечивающим устойчивое развитие аграрного сектора выступает страхование рисков. Реализация сельскохозяйственных рисков обладает целым рядом специфических особенностей, что определяет повышенный интерес к данному направлению поддержки отрасли со стороны государства. Цель статьи – на основе результатов проведенного исследования обосновать значение страхования сельскохозяйственных рисков в обеспечении продовольственной безопасности. В работе проанализировано состояние таких параметров продовольственной безопасности России, как доступность продуктов питания для населения и их наличие, качество и безопасность продовольствия, устойчивость системы обеспечения продовольственной безопасности, уровень самообеспеченности России продовольствием, уровень потребления отдельных продуктов питания, динамика расходов населения на продовольствие. Определены основные тенденции функционирования агрострахового рынка: преобладание субсидируемого страхования, рост охвата страхованием регионов и сельхозтоваропроизводителей, повышение активности аграриев по заключению страховых договоров, увеличение объемов выделяемой государственной поддержки, низкая привлекательность агросектора для страховщиков и невысокая конкуренция в регионах, рост величины заработанных страховых премий, высокая концентрация страхового бизнеса, ограниченная доступность страхования для мелких и средних аграриев, зависимость системы сельхозстрахования от субсидий, неэквивалентность страховых отношений, рост числа отказов в страховых выплатах. Установлена взаимосвязь между отдельными параметрами страхования и финансовыми результатами, финансовой устойчивостью и платежеспособностью аграриев. Обоснован вывод о значимости развития сегмента страхования сельхозрисков в обеспечении продовольственной безопасности.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, агрострахование, государственная поддержка, риски, финансовая устойчивость, сельское хозяйство

The level of development of the country's economy depends significantly on the development and stability of the agricultural sector. Agriculture is a fundamental basis for ensuring food security. Ensuring food security and increasing the volume of agricultural production has become one of the priority areas for the development of the domestic economy. This issue has acquired particular relevance for Russia in the context of severe economic sanctions. The most important financial instrument that ensures sustainable development of the agricultural sector is risk insurance. The

implementation of agricultural risks has a number of specific features, which determines the increased interest in this area of state support for the industry. The purpose of the article is to substantiate the importance of agricultural risk insurance in ensuring food security based on the results of the study. The paper analyzes the state of the main parameters of food security in Russia: the availability of food products for the population, the quality and safety of food, the stability of the food security system, the level of Russia's self-sufficiency in food, the level of consumption of certain food products by the population, the dynamics of the population's food expenditures. The main trends in the functioning of the agricultural insurance market at the present stage, such as: predominance of insurance with state support, growth of insurance coverage of regions and agricultural producers, increase in the activity of farmers in concluding insurance contracts, increase in the volume of allocated state support, low attractiveness of the agricultural sector for insurers and low competition in the regions, growth in the amount of insurance premiums earned, high concentration of the insurance business, limited availability of insurance for small and medium-sized farmers, dependence of the agricultural insurance system on subsidies, non-equivalence of insurance relations, an increase in the number of refusals in insurance payments are determined. The interrelation between separate parameters of insurance and financial results, financial stability and solvency of agrarians are established. The conclusion about the importance of the development of the segment of insurance of agricultural risks in ensuring food security is substantiated.

**Key words:** food security, agricultural insurance, government support, risks, financial stability, agriculture

**Введение.** Для аграрной экономики России решение большого количества вопросов, касающихся продовольственной независимости, в настоящее время становится наиболее трудоемким и затратным и при этом нуждается в принятии все более оперативных, масштабных и активных государственных мер в связи с возникновением новых обстоятельств внутреннего и внешнего характера [1]. Значимость решения проблемы обеспечения продовольственной безопасности особенно выросла в современных условиях международных геополитических и экономических отношений, в частности санкционного давления, глобального кризиса, связанного с пандемией коронавируса COVID-19, а также военных конфликтов у государственных границ РФ и кризиса на Украине [2].

Согласно данным глобального исследования Россия опустилась сразу на 20 позиций – до 43-го места в глобальном рейтинге продовольственной безопасности. Ухудшение отмечается по всем составным позициям рейтинга. Кроме того, по сведениям исследования распространенность недоедания составляет 2,5%, а ожирения - 25,7% [3]. Полученные данные свидетельствуют об ухудшении продовольственной среды.

Проблема продовольственной независимости должна решаться при помощи государственного регулирования не только уровня, но и устойчивости производства сельскохозяйственной продукции [4]. В этой связи обеспечение сбалансированного эффективного развития АПК РФ является приоритетной задачей государства, поскольку от него напрямую зависит обеспечение продовольственной безопасности и успешное функционирование множества взаимосвязанных отраслей.

В России сельское хозяйство остается одной из немногих отраслей экономики, которые демонстрируют рост объемов производства (+10% за 2022 г.) и значимые результаты импортозамещения [5]. В этих условиях удалось обеспечить достижение пороговых значений Доктрины продовольственной безопасности и обеспечить внутренние потребности населения в зерне (уровень самообеспеченности в 2022 г. составил 177,8%), растительном масле (211,1%), сахаре (103,2%) и мясе (100,9%). Однако показатели самообеспечения по картофелю (94,3%), молочным продуктам (84,3%), овощам (89,2%) и фруктам

(44%) остаются ниже уровня продовольственной независимости [6]. Следствием этого выступает несоответствие фактического уровня потребления населением пищевых продуктов медицинским рациональным нормам. В частности, по данным Росстата потребление молока и молочных продуктов в год на среднестатистического россиянина по итогам 2021 г. составило 241 кг (при норме 325 кг), овощей и бахчевых культур – 104 (140) кг, фруктов и ягод – 63 (100) кг. Потребление картофеля и рыбы в целом также ниже нормы, хотя в данном случае отставание незначительное – 84 (90) и 21,2 (22) кг соответственно. При этом на закупку продуктов питания россияне тратят все большую часть доходов. Так, по данным за 3 квартал 2022 г. в общей структуре потребительских расходов населения России на продукты питания в среднем приходится 33% (30,4% в 2021 г.). По этому показателю РФ среди 39 европейских стран заняла 31-е место в рейтинге [7].

Наблюдающееся в последние годы изменение климата и рост частоты неблагоприятных погодных явлений привели к осознанию необходимости развития механизмов риск-менеджмента в целях создания стабильных условий для функционирования АПК. Помимо этого, потребность в обеспечении продуктами питания и применение в сельском хозяйстве новых интенсивных технологий также требуют новых инструментов управления рисками [8]. Мировой опыт свидетельствует о том, что одним из рычагов подъема аграрного производства, эффективного механизма обеспечения стабильности сельскохозяйственного сектора, минимизации негативных последствий рисков в аграрном секторе и повышения его конкурентоспособности является построение надежной системы сельскохозяйственного страхования [9].

**Цель исследования.** За последние годы в зарубежной и отечественной литературе появилось много исследований, связанных со страхованием сельскохозяйственных рисков. В трудах ученых рассматриваются различные аспекты указанной проблематики и текущего состояния российского рынка агрострахования. Однако следует отметить, что страховой рынок продолжает приспосабливаться к изменению фундаментальных факторов. Многие вопросы организации агрострахования и его господдержки, связанные со спецификой развития институтов страхового рынка, нуждаются в дальнейшем исследовании.

Целью исследования выступает оценка состояния российского рынка сельскохозяйственного страхования и определение его роли в системе приоритетов обеспечения продовольственной безопасности.

**Условия, материалы и методы.** Теоретической базой проведенных исследований явились научные труды отечественных и зарубежных ученых и опыт специалистов-практиков, изучающих проблемы функционирования рынка агрострахования. Авторами проанализированы данные Банка России, Минсельхоза России, Агентства по сопровождению программ государственной поддержки АПК, Национального союза агростраховщиков, характеризующие динамику развития и результативность страхования рисков в сельском хозяйстве.

Использованы общенаучные методы исследования, а также статистический, сравнительно-исторический методы. При обработке и систематизации информации применялись метод классификации и системный подход. Использованы статистические данные, информация из официальных источников, нормативно-правовые документы, теоретические труды ученых, периодические издания и информационный потенциал сети Интернет.

**Результаты и обсуждения.** Сельское хозяйство является сектором высокого риска, уровень которого превышает аналогичные показатели в других отраслях производства. Различные риски вызывают огромные экономические потери у аграриев, что повышает актуальность применения различных инструментов управления аграрными рисками. При этом воздействие на величину и последствия проявления факторов риска может осуществляться как на макро-, так и на микроуровне [10].

В условиях возрастающей природно-климатической нестабильности в сфере производства сельскохозяйственной продукции для создания финансовой гарантии производителям и продовольственной безопасности страны трудно найти альтернативу системе страхования.

Значение страхования для сельского хозяйства, выступающего основой обеспечения продовольственной безопасности, состоит в следующем:

- защита от различных опасных природных явлений, влияющих на здоровье культур и животных, на основе возмещения убытков от неблагоприятных событий природного и техногенного характера;

- компенсация потерь от снижения объемов производства или перерыва в производственной деятельности;

- восстановление посевов и стада без привлечения дополнительных финансовых средств;

- стабилизация доходов и обеспечения долгосрочной финансовой устойчивости аграриев;

- повышение стимулов для капитальных вложений в развитие предприятий и использования лучших достижений и технологий сельхозпроизводства;

- стимулирование соблюдения приемов и последовательного качественного выполнения агротехнологических приемов и ветеринарных правил, исключение фактов бесхозяйственности;

- расширение возможностей кредитования и рост доступности кредитов для товаропроизводителей;

- повышение инвестиционной привлекательности аграрного сектора и привлечение дополнительных ресурсов для расширения бизнеса;

- рост предложения на рынке качественной сельскохозяйственной продукции и стабилизация цен на продукты питания;

- увеличение эффективности использования бюджетных средств;

- расширение возможностей для взаимной помощи и сотрудничества между аграриями;

- повышение финансовой грамотности фермеров и доступ к дополнительным источникам информации по управлению рисками.

Таким образом, страхование играет особую роль в системе мер обеспечения продовольственной безопасности, способствуя финансовому оздоровлению сельхозпредприятий и обеспечению бесперебойности производства сельскохозяйственной продукции.

Вопросы страхования рисков в сельском хозяйстве приобрели пик актуальности в 2010 г. в связи с аномально высокими температурами, усложнившими решение поставленных перед сельским хозяйством задач. Начиная с этого периода времени правительство страны обратило пристальное внимание на вопросы развития страхового дела в области сельского хозяйства. В 2011 г. в свет вышел профильный федеральный закон о государственной поддержке в сфере сельхозстрахования. В стране активно стала развиваться мультирисковая система агрострахования с государственной поддержкой.



В 2019-2022 гг. наблюдался рост показателей рынка агрострахования, что связано с изменениями в страховом законодательстве и условиях господдержки сельхозстрахования. Теперь страхованию подлежат хозяйства разных регионов, отменен минимальный порог утраты урожая, увеличен перечень опасных природных явлений, расширен ассортимент страховых продуктов, введено страхование рисков утраты (гибели) урожая сельхозкультур в результате наступления ЧС с увеличенным до 80% размером господдержки, расширен список страховых случаев, стало возможным страхование индивидуальных рисков [11]. Но несмотря на предпринятые меры объем агрострахования в России значительно ниже потенциального, а механизм страховой защиты не получил должного признания среди аграриев.

Всесторонний анализ позволил выявить следующие особенности современного агрострахового рынка России:

1. Основная часть рынка страхования агрорисков сформирована за счет системы агрострахования с господдержкой. На его долю по итогам 2022 г. пришлось 87% суммарной страховой премии (9,9 из 11,3 млрд. руб).

2. Увеличение охвата субсидируемым страхованием территории России и сельхозтоваропроизводителей. Так в 2022 г. в страховании в растениеводстве приняли участие 62 субъекта РФ (57 в 2021 г.), в страховании сельхозживотных – 68 регионов (64 в 2021 г). Договора страхования заключили 2661 хозяйство (2055 в 2021 г.) и 716 предприятий (522 в 2021 г.) соответственно.

3. Рост количества заключенных на условиях господдержки договоров страхования. В отрасли растениеводства по итогам 2022 г. по сравнению с предыдущим периодом он составил 25,1%, в животноводстве – 33,6%.

4. Неравномерное распространение агрострахования на региональном уровне. В 2022 г. 36,8% от общего числа договоров страхования было заключено в ЦФО, 20,1% - в ЮФО, 15,7% - в ПФО, 9,1% - в СФО, 8,7% - в ДВФО, 6,1% - в СКФО, 2,2% - в СЗФО и 1,2% - в УФО. Аналогичное распределение числа заключивших договора страхования хозяйств соответственно сложилось на уровне 35,4%, 20,2%, 15%, 10,1%, 10%, 5,9%, 2,1% и 1,4%.

5. Увеличение масштабов охвата посевов сельхозкультур и поголовья сельхозживотных страхованием. Годовой прирост застрахованных посевных площадей в 2022 г. составил 886,6 тыс. га, поголовья сельхозживотных – 1192,8 млн. усл. гол. В результате удельный вес застрахованных площадей вырос с 7,7% до 8,6%, доля застрахованного поголовья – с 37,3% до 40,7%. И если охват страхованием в животноводстве соответствуют уровню развитых стран, то для растениеводства он гораздо ниже уровня крупнейших аграрных стран.

6. Уровень охвата страхованием существенно варьирует в зависимости от группы сельхозкультур и сельхозживотных. По данным НСА в 2022 г. было застраховано 82,8% зерновых, 12,2% масличных, по 2% зернобобовых и кормовых, 0,8% технических культур, по 0,1% овощей, картофеля и посадок многолетних насаждений; 46% поголовья птицы, 41,5% свиней, 11,9% КРС и 0,4% МРС.

7. Рост объемов агрострахового рынка. Величина собранной страховой премии по страхованию сельхозкультур и многолетних насаждений в 2022 г. выросла на 13,8% до 7101,4 млн. руб., по страхованию сельхозживотных – на 24,4% до 2672,3 млн. руб.

8. Неравномерное распространение заработанных страховых премий в разрезе регионов. За прошедший год 28,5% суммарных страховых премий было получено страховщиками в ЦФО, 26,5% - в ПФО, 18,7% - в ЮФО, 14,5% - в СКФО,

5,4% - в СФО, 4,4% - в ДВФО, 1,4% - в УФО и 0,6% в СЗФО.

9. Высокая концентрация агрострахового рынка. По итогам 2022 г. доля РСХБ-Страхование, Росгосстрах и АВАНГАРД-ГАРАНТ в суммарной начисленной страховой премии составила 64%. РСХБ-Страхование и АльфаСтрахование заработали 81,5% от общей премии по договорам страхования сельхозживотных. Наблюдающаяся тенденция концентрации рынка в руках отдельных страховщиков может негативно сказаться на функционировании региональных рынков сельхозстрахования.

10. Наличие зависимости уровня развития отечественной системы страховой защиты сельского хозяйства от величины выделяемых субсидий. *Доля субсидий в общем объеме премий по страхованию сельхозкультур составила 54%, а по страхованию сельхозживотных - 49,7%.*

11. Субсидируемое страхование применяется в основном крупными сельхозтоваропроизводителями. Данный вывод подтверждают значения средней страховой премии, уплачиваемой по одному договору страхования. Так, по страхованию сельхозкультур и посадок многолетних насаждений показатель составил 2,4 млн руб. (2,63 млн руб. в 2021 г.), по страхованию сельхозживотных - 3,88 млн. руб (4,17 млн. руб.) соответственно.

12. Рост страховой суммы по договорам страхования вследствие ценовых процессов на рынках продовольствия. В 2022 г. по договорам страхования в отрасли растениеводства показатель вырос на 42,7% до 292,72 млрд. руб., в отрасли животноводства – на 32,9% до 274,68 млрд. руб.

13. Сокращение численности участников рынка, низкая конкуренция на нем и ограниченное предложение страховых продуктов на региональном уровне. Страхование сельхозкультур в 2022 г. осуществляли 14 страховщиков (-3 по сравнению с 2021 г.), страхование сельхозживотных – 15 (численность не изменилась). В большинстве регионов страхование сельхозрисков осуществляли до 5 страховщиков, а страхование с господдержкой - 1-2 компании [12].

14. Рост выплат в абсолютном выражении в 2021 г. и их относительное снижение в 2022 г. В связи с крупными убытками как в растениеводстве, так и животноводстве величина страховых выплат по страхованию сельхозкультур за 2020-2021 гг. возросла на 49,7%, по страхованию сельхозживотных – на 144,9%. За 2021-2022 гг. сумма выплат применительно к страхованию в растениеводстве снизилась на 30,9% до 1,7 млрд. руб. вследствие того, что основная масса всех случаев ЧС (12 из 17) в российских регионах пришлось на сентябрь-октябрь, когда уборка зерновых культур уже закончилась. Страховые выплаты в отрасли животноводства за этот период сократились на 61,3% до 210,2 млн. руб.

15. Сложившееся соотношение страховых взносов и выплат свидетельствует о несоблюдении эквивалентности страховых отношений, увеличении активов страховых компаний. Так, по итогам 2022 г. коэффициент выплат по страхованию в отраслях растениеводства и животноводства составил соответственно 24% (39,5% в 2021 г.) и 7,9% (25,3%). Уровень выплат страхового возмещения не соответствует размеру ущерба, понесенному страхователями в результате наступления неблагоприятных событий.

16. Превышение объема перечисленных государственных субсидий над страховыми выплатами по отдельным видам агрострахования с господдержкой. Данный факт ставит под сомнение эффективность и работоспособность применяемой модели частно-государственного партнерства.

17. Сложности получения выплат по договорам агрострахования с господдержкой. На протяжении 2020-2022 гг. отмечается рост количества отказов

в страховых выплатах с 258 до 502 случаев. При этом сумма убытков, по которым было отказано в компенсации, выросла с 1064 до 1902 млн. руб.

Таким образом, не смотря на наличие положительных тенденций в развитии системы отечественного страхования сельхозрисков, сегодняшний ее уровень все еще не позволяет говорить об использовании агрострахования в качестве системного института развития АПК. Наличие ряда нерешенных проблем обуславливает объективную необходимость совершенствования в данной сфере.

Действующий механизм государственной поддержки развития агрострахования основан на софинансировании государством расходов сельхозтоваропроизводителей на уплату страховой премии. Проведенный анализ взаимосвязи между изменениями индекса производства сельхозпродукции и темпом роста объемов предоставляемой господдержки позволяет сделать вывод об отсутствии четкой связи между ними. Так по данным за 2013-2021 гг. коэффициент корреляции указанных показателей для отрасли растениеводства составил 0,1, для животноводства – –0,5.

В качестве основного целевого индикатора оценки эффективности развития системы агрострахования выступают показатели удельного веса застрахованных посевных площадей (поголовья). Оценка свидетельствует о перевыполнении в 1,3-1,4 раза плана по охвату страхованием посевных площадей в 2013 и 2014 гг. С 2015 по 2019 гг. отмечается невыполнение плана. Максимальные значения несоответствия фактических значений целевого показателя его запланированному уровню характерны для 2016-2018 гг., что связано с периодом действия единой субсидии. С отменой единой субсидии с 2019 г. началось восстановление агрострахования, плановое значение показателя было выполнено на 56%. В 2020-2022 г. положительный тренд сохранился, а удельный вес фактически застрахованных посевных площадей в 1,8-2 раза превышал запланированные значения. Однако внимания заслуживает тот факт, что несколько лет назад Минсельхоз России ставил целью достижение к 2025 г. показателя в 11,3%. В настоящее же время в официальных документах содержатся плановые показатели лишь до 2022 г., причем гораздо более низкие. По мнению ученых из ИКСИ Минсельхоз занижает целевые показатели с целью обеспечения высокой вероятности их выполнения [12].

В 2013 г. показатель выполнения плана по доле застрахованного поголовья установился на уровне 58,3%, что явилось следствием возмещения ущерба лишь в результате наступления массовых эпидемий и стихийных бедствий и отсутствия возмещения при гибели небольшого количества скота от непоименованных в установленном списке болезней. Кроме того, в этот год субсидии до аграриев были доведены с опозданием. В течение 2014-2015 гг. отмечалось наращивание объемов страхования сельхозживотных и перевыполнение плана по охвату поголовья страхованием. Введение единой субсидии снизило результативность страхования в отрасли животноводства, наблюдалось невыполнение плановых значений. С отменой единой субсидии рынок восстановился и наметилась устойчивая тенденция перевыполнения плана по охвату страхованием отрасли животноводства. По итогам 2021-2022 гг. фактические значения индикатора более чем в 2 раза превысили плановые.

Важным аспектом исследования эффективности страхования в сельском хозяйстве является оценка его влияния на показатели финансовой устойчивости аграриев. Основой такого анализа выступает оценка взаимосвязи коэффициента выплат и показателей финансовой устойчивости и платежеспособности. Такой

подход определен в связи с тем, что именно страховое возмещение понесенного ущерба отражается на величине финансовых результатов аграриев, напрямую влияя на их финансовую устойчивость и платежеспособность.

Проведенные расчеты на основе данных за 2013-2021 гг. свидетельствуют о достаточно слабой степени связи между объемом страхового возмещения и показателями финансовой устойчивости аграриев. Так коэффициент корреляции коэффициента выплат с коэффициентом текущей ликвидности составил 0,228, с коэффициентом обеспеченности собственными оборотными средствами 0,240, с коэффициентом автономии 0,279.

Кроме того, наблюдается слабая связь между величиной выплат и сальдированным финансовым результатом. Коэффициент корреляции при производстве и страховании растениеводческой продукции равен 0,190, применительно к животноводческой продукции – 0,102. При этом для отрасли животноводства характерно высокое влияние величины выделяемых из бюджетов разного уровня субсидий на итоговый финансовый результат (коэффициент корреляции 0,813). Для отрасли же растениеводства характерна несколько иная ситуация – здесь взаимосвязь слабее и соответствует умеренному значению (коэффициент корреляции 0,308).

Таким образом, была практически подтверждена гипотеза о влиянии господдержки на доходы и финансовую устойчивость аграриев.

**Выводы.** В настоящее время страхование аграрных рисков является ключевой составляющей для сельского хозяйства. От эффективности его организации во многом зависит конкурентоспособность отечественных сельхозтоваропроизводителей, поскольку применение страховых инструментов позволяет компенсировать последствия негативного влияния изменений климата и распространения опасных болезней сельхозживотных. В этой связи применение агрострахования должно рассматриваться *как одно из условий обеспечения продовольственной безопасности.*

Проводимые реформы в области законодательства, регулирующие функционирование системы агрострахования, дают положительные эффекты. Однако имеются нерешенные проблемы, которые приводят к неэффективному развитию данного инструмента и снижению уровня востребованности этого вида страхования. Соответственно, необходимо скорейшее принятие действенных мер по повышению эффективности данного сектора страховых отношений в целях повышения доступности страхования для аграриев, популяризации этого финансового инструмента и превращения его в реальный механизм защиты участников сельскохозяйственного производства от воздействия разноплановых рисков. Это требует объединения усилий и совместной конструктивной работы всех участников рынка.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Усенко Л.Н. Внешнеэкономические санкции и антисанкционная политика: риски или факторы социально-экономического развития АПК // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. Т. 196. №7. С. 333-345.
2. Ашинова М.К., Ешугова С.К., Кадакоева Г.В. Обеспечение продовольственной безопасности в условиях санкционного давления // Новые технологии. 2022. №18 (3). С. 134-141.
3. Global Food Security Index for 2022 //URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/explore-countries/russia> (дата обращения: 15.05.2023).
4. Ададимова Л.Ю., Полулях Ю.Г. Устойчивый рост и страхование рисков аграрного производства как основа продовольственной безопасности // Островские чтения. 2015. №1.

- С. 141-144.
5. Шокурова Е. Эксперты назвали главные риски для аграриев в 2023 году // Агроинвестор. 2023. 7 февраля.
  6. Шокурова Е. Михаил Мишустин назвал уровень продбезопасности в России одним из самых надежных в мире // Агроинвестор.2023. 23 марта.
  7. Рейтинг стран Европы по расходам на еду // URL: <https://ria.ru/20221212/eda-1837512329.html?in=t> (дата обращения: 05.05.2023).
  8. Богачев А.И. Агрострахование как звено продовольственной безопасности // Агропродовольственная политика России. 2014. №3 (27). С. 9-12.
  9. Махдиева Ю.М. Сельскохозяйственное страхование в системе продовольственной безопасности страны // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. №42 (279). С. 43-54.
  10. Климова Д.Н., Потокينا С.А. Модернизация системы регионального сельскохозяйственного страхования в целях обеспечения продовольственной безопасности страны // Направления повышения стратегической конкурентоспособности аграрного сектора экономики: материалы Междунар. науч.-практ. конф. 2018. С. 36-43.
  11. Naminova K.A., Makaeva K.I., Uchurova E.O. [et al.]. Risk insurance of agricultural organizations in Russia: trends, problems, directions of development // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848(1):012192. September 2021.
  12. Агрострахование – 2020. URL: <https://icss.ru/otrasli-i-ryinki/agropromyshlennyij-sektor/agrostrakhovanie-2020> (дата обращения: 25.04.2023).

#### REFERENCES

1. Usenko L.N. Vneshneekonomicheskie sanktsii i antisanktsionnaya politika: riski ili faktory sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya APK // Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii. 2015. T. 196. №7. S. 333-345.
2. Ashinova M.K., Yeshugova S.K., Kadakoeva G.V. Obespechenie prodovolstvennoy bezopasnosti v usloviyakh sanktsionnogo davleniya // Novye tekhnologii. 2022. №18 (3). S. 134-141.
3. Global Food Security Index for 2022 //URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/explore-countries/russia> (data obrashcheniya: 15.05.2023).
4. Adadimova L.Yu., Polulyakh Yu.G. Ustoychivyy rost i strakhovanie riskov agrarnogo proizvodstva kak osnova prodovolstvennoy bezopasnosti // Ostrovskie chteniya. 2015. №1. S. 141-144.
5. Shokurova Ye. Eksperty nazvali glavnye riski dlya agrariyev v 2023 godu // Agroinvestor. 2023. 7 fevralya.
6. Shokurova Ye. Mikhail Mishustin nazval uroven prodbezopasnosti v Rossii odnim iz samykh nadezhnykh v mire // Agroinvestor.2023. 23 marta.
7. Reyting stran Yevropy po raskhodam na edu // URL: <https://ria.ru/20221212/eda-1837512329.html?in=t> (data obrashcheniya: 05.05.2023).
8. Bogachev A.I. Agrostrakhovanie kak zveno prodovolstvennoy bezopasnosti // Agroprodovolstvennaya politika Rossii. 2014. №3 (27). S. 9-12.
9. Makhdieva Yu.M. Selskokhozyaystvennoe strakhovanie v sisteme prodovolstvennoy bezopasnosti strany // Natsionalnye interesy: priorityety i bezopasnost. 2014. №42 (279). S. 43-54.
10. Klimova D.N., Potokina S.A. Modernizatsiya sistemy regionalnogo selskokhozyaystvennogo strakhovaniya v tselyakh obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti strany // Napravleniya povysheniya strategicheskoy konkurentosposobnosti agrarnogo sektora ekonomiki: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2018. S. 36-43.
11. Naminova K.A., Makaeva K.I., Uchurova E.O. [et al.]. Risk insurance of agricultural organizations in Russia: trends, problems, directions of development // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 848(1):012192. September 2021.
12. Agrostrakhovanie – 2020. URL: <https://icss.ru/otrasli-i-ryinki/agropromyshlennyij-sektor/agrostrakhovanie-2020> (data obrashcheniya: 25.04.2023).

УДК / UDC 338.43:004:378.43-051

**СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА: ОСНОВНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ**  
PERSONNEL TRAINING SYSTEM FOR DIGITAL AGRICULTURAL ECONOMY:  
MAIN PERSPECTIVES AND LIMITATIONS

**Бураева Е.В.**, к.э.н., доцент кафедры «Бухгалтерский учет и статистика»,  
директор Многопрофильного колледжа

Buraeva E.V., Candidate of Economics, Associate Professor of the Department  
"Accounting and Statistics", director of a multidisciplinary college

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: econometriks@yandex.ru

Основной тенденцией подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства является совершенствование системы обучения в образовательных учреждениях, которые смогут выпускать специалистов информационно-коммуникационных технологий для аграрного сектора экономики. Однако, на пути реализации мер по повышению уровня подготовки кадров для агропромышленного комплекса возникает ряд проблем: непрестижность работы и жилья в сельской местности для молодых специалистов; цифровое неравенство между жителями сельских и городских территорий; цифровая неграмотность населения в сельской местности; сложности внедрения и адаптации цифровых технологий в аграрную сферу в связи с отраслевой спецификой; недостаточное количество финансирования нововведений в аграрном секторе; отсутствие действенного механизма взаимодействия между образовательными учреждениями и предприятиями АПК. Основные направления совершенствования системы подготовки кадров для АПК: модернизация образовательных программ среднего и высшего аграрного образования в части увеличения доли профессиональных дисциплин, направленных на освоение цифровых компетенций; открытие новых перспективных направлений подготовки специалистов в области цифровых технологий в сельском хозяйстве с выделением бюджетных мест в зависимости от конкретных потребностей региональной экономики; тесная связь образовательных учреждений с предприятиями – работодателями в вопросах совместной практикоориентированной подготовки; создание системы дополнительного профессионального образования, направленной на непрерывную подготовку конкурентоспособных кадров для аграрного сектора.

**Ключевые слова:** кадры, цифровая экономика, подготовка кадров, аграрная экономика.

The main trend in training for the digital agricultural economy is the improvement of the training system in educational institutions and the training of specialists in information and communication technologies for the agricultural sector of the economy. The main problems of training personnel for the digital agrarian economy are: non-prestigious work and housing in rural areas for young professionals; digital inequality between residents of rural and urban areas; digital illiteracy of the population in rural areas; complexity of introducing and adapting digital technologies in the agricultural sector due to industry specifics; insufficient funding for innovations in the agricultural sector; lack of an effective mechanism for interaction between educational institutions and agribusiness enterprises. The main directions for improving the system of personnel training for the agro-industrial complex are modernization of educational programs of secondary and higher agrarian education in terms of increasing the share of professional disciplines aimed at mastering digital competencies; opening of new promising areas for training specialists in the field of digital technologies in agriculture with the allocation of budget places depending on the specific needs of the regional economy; close connection of educational institutions with enterprises - employers in

matters of joint practice-oriented training; creation of a system of additional professional education aimed at continuous training of competitive personnel for the agrarian sector.

**Keywords:** personnel, digital economy, personnel training, agrarian economy.

**Введение.** Развитие информационно-телекоммуникационных технологий в современном мире приводит к проникновению цифровизации во все отрасли экономики и социальной сферы общества. Данные изменения влекут за собой формирование новых направлений и требований к подготовке квалифицированных кадров, которые обеспечат конкурентоспособность и эффективное развитие предприятий. Качество трудовых ресурсов является одним из важнейших элементов успешного функционирования всех отраслей экономики [1-3].

Подготовка кадров для агропромышленного комплекса в условиях формирования и развития цифрового сельского хозяйства является одним из наиболее значимых направлений политики нашего государства. Научно-технический прогресс достигает новых вершин и требует изменений, так как на данном этапе происходит качественное изменение производственного процесса, что также требует расширения знаний и компетенций работников отраслей сельского хозяйства. Цифровая трансформация позволяет создавать новые возможности для организации эффективной производственной деятельности агропромышленного комплекса. Основным компонентом для реализации этих возможностей являются квалифицированные кадры, отвечающие требованиям цифрового сельского хозяйства и обладающие необходимыми компетенциями.

**Цель исследования** – разработка предложений по совершенствованию подготовки кадров для цифровой аграрной экономики в системе образования Российской Федерации.

**Условия, материалы и методы.** При проведении данного исследования были применены монографический, абстрактно-логический метод. В качестве базы анализа были использованы разработки Института статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».

**Результаты и обсуждения.** Основной тенденцией подготовки кадров для цифрового сельского хозяйства является совершенствование системы обучения в образовательных учреждениях высшего и среднего профессионального образования, которые смогут выпускать специалистов информационно-коммуникационных технологий для аграрного сектора экономики. Данные специалисты должны обладать современными IT-компетенциями, уметь обрабатывать и анализировать большие базы данных и применять свои знания на практике [1-4]. Такие работники смогут трудоустроиться на предприятиях АПК, обеспечить рост эффективности производственного процесса, значительно сократить отставание сельского хозяйства Российской Федерации по основным показателям цифрового развития от других отраслей, а также повысить в сельском хозяйстве занятость в профессиях связанных использованием ИКТ от общего числа занятых в сельском хозяйстве.

В Российской Федерации очень низкая доля специалистов IT-сферы, которые трудоустроены в сельском хозяйстве, что демонстрирует отставание как от стран, имеющих более развитый агропромышленный комплекс (Германия, Великобритания, США), так и отставание по данному показателю от других сфер и отраслей экономики внутри страны. Сфера сельского хозяйства находится на последнем месте по привлечению IT-специалистов. Занятые в АПК специалисты по ИКТ составляют всего 0,4% от общего числа занятых в данной отрасли,

однако, доля других специалистов, интенсивно использующих ИКТ, имеет более высокое значение и составляет 2,4% [5]. Данные показатели являются очень низкими, что свидетельствует о необходимости изменений и подготовки и привлечения IT-специалистов, ориентированных именно на сельское хозяйство.

Привлечение высококлассных специалистов, обладающих широким спектром компетенций в аграрной и цифровой сферах позволит создать положительный образ сельского работника, привлечь финансирование на улучшение условий проживания и жизнедеятельности работников, цифровой инфраструктуры [6-7]. По данным исследования, проведенного аналитиками Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ (рисунок 1), уровень овладения цифровыми навыками населения старше 15 лет городской и сельской местности существенно разнятся. Этот факт также является сдерживающим элементом развития цифровизации аграрного сектора экономики. Создание системы подготовки кадров, обладающих широким спектром IT - компетенций в области сельского хозяйства будут способствовать обеспечению цифрового равенства между сельским и городским населением, повысят престижность трудоустройства в обеих категориях населенных пунктов. Также это позволит обеспечить в дальнейшем организацию высокотехнологичного и наукоемкого сельскохозяйственного производства.

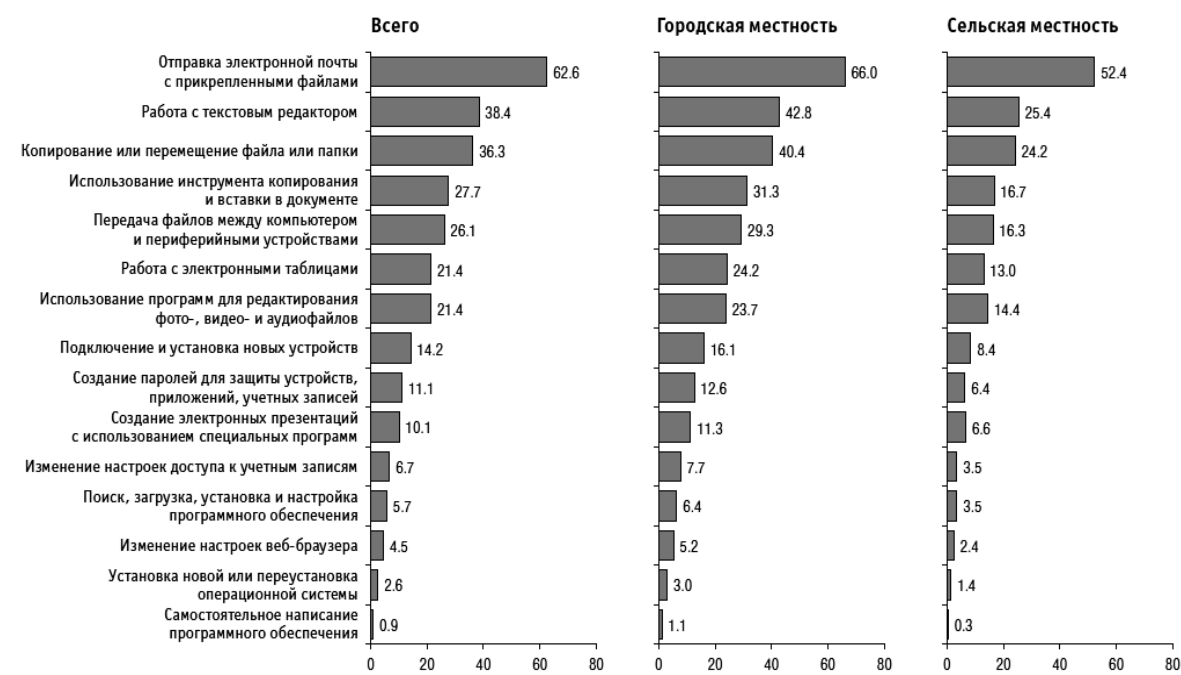


Рисунок 1 – Цифровые навыки населения в городской и сельской местности, 2021г. (в процентах от общей численности населения от 15 лет и старше) [5]

Одним из перспективных направлений совершенствования системы подготовки кадров для цифровой аграрной экономики является рассмотрение государством возможности открытия в учебных заведениях новых направлений подготовки специалистов в области цифровых технологий в агропромышленном секторе и увеличение бюджетных мест по уже существующим направлениям. В нашей стране имеется достаточно большое количество семей, которые не могут позволить оплатить детям обучения в образовательных учреждениях среднего и высшего образования, что сокращает количество подготовки специалистов.

Выделение бюджетных мест позволит значительно сократить нехватку IT-



специалистов аграрного сектора экономики. Именно на отраслевые учебные заведения ложится ответственность за подготовку кадров в условиях цифровизации экономики сельского хозяйства.

Также актуальным является создание системы дополнительного образования, позволяющей обеспечить бесперебойную и непрерывную переподготовку кадров сельскохозяйственных организаций, которые будут соответствовать современным требованиям и обеспечивать эффективное функционирование производства. В Российской Федерации действует принцип непрерывности образования, то есть человек независимо от возраста может продолжать обучение на протяжении всей своей жизни. В условиях цифровизации, когда происходит быстрое устаревание информации и требуется постоянное ее обновление, данный принцип является наиболее актуальным. В связи с этим дополнительное образование будет наиболее выгодной сферой обучения работников, так как всегда будет возможность пройти курсы повышения квалификации и получения новых навыков работы в условиях цифровой трансформации производства.

В рамках данного направления осуществляется создание кластера непрерывного аграрного образования: школа – колледж – вуз – предприятие [8]. На стадии школьного образования происходит ранняя профориентация учащихся, позволяющая определить сферу интересов школьников, которая в дальнейшем повлияет на выбор профессии. Здесь проводятся различные комплексы мероприятий, ориентированных на популяризацию аграрного образования и агропромышленного комплекса в целом. Высшее образование является главной ступенью при переходе на стадию практической подготовки и дальнейшего трудоустройства. Здесь обучающиеся получают комплекс общих компетенций и профессиональных компетенций, практику на предприятиях, общение с передовыми производственниками и экспертами. Вуз открывает все возможности для реализации потенциала и продвижения по карьерной лестнице. Стадия предприятие – это финальная стадия, которая подразумевает трудоустройство выпускников высших учебных заведений. Однако это не означает, что на данном этапе необходимо прекратить обучение, наоборот, необходимо постоянно самосовершенствоваться и развиваться. А главную помощь в этом деле оказывает система дополнительного профессионального образования, обеспечивающая повышение квалификации работников и их профессиональную переподготовку.

Примером организации непрерывного аграрного образования может служить ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», в котором можно пройти все стадии аграрного образования: среднее общее образование (агролицей) – среднее профессиональное образование (Многопрофильный колледж) – высшее образование (бакалавриат, специалитет, магистратура) – аспирантура – докторантура. Также на базе вуза организован и эффективно функционирует Институт развития сельских территорий и дополнительного образования, позволяющий получить актуальные дополнительные профессии и восполнить недостающие знания в различных областях аграрного сектора путем прохождения обучающих курсов.

Кроме этого, университет имеет обширные и тесные связи с ведущими агропромышленными предприятиями не только орловского региона, но Московской, Воронежской, Липецкой, Тульской, Белгородской, Калужской и ряда других областей. В настоящее время заключено и действует более 270 договоров и соглашений о сотрудничестве и стратегическом партнерстве, из них

– 230 договоров с организациями г. Орла и Орловской области и более 40 договоров с организациями других регионов России, в том числе соглашения о сетевом взаимодействии с Донбасской аграрной академией и Луганским государственным аграрным университетом.

В Орловском ГАУ налажена эффективная практика целевого обучения, так ежегодно происходит увеличение количества заключенных договоров по целевому обучению. В 2020 году было заключено 60 договоров, в 2021 году – 74, в 2022 году – 85. Также растет и количество заключенных договоров о практической подготовке обучающихся: 2020 год – 152 договора, 2021 год – 167, 2022 год – 216, 2023 – 273 договора. В связи с этим Орловский ГАУ имеет высокие показатели по трудоустройству выпускников на предприятиях агропромышленного комплекса, что позволяет судить об эффективности образовательных процессов в данном учебном заведении. Уровень трудоустройства в вузе в среднем по всем направлениям подготовки составляет более 80%, по некоторым, наиболее востребованным профессиям достигает 100%.

Одним из направлений профессиональной подготовки и переподготовки кадров для цифрового сельского хозяйства через реализацию дополнительных программ является проведение «Школы фермера» при поддержке АО «Россельхозбанк», который несет расходы на обучение людей, прошедших конкурсный отбор. Данный проект реализуется на основе взаимодействия трех субъектов: региональных департаментов сельского хозяйства, филиалов АО «Россельхозбанка» и аграрных вузов регионов. Проект был запущен в 2020 году на базе 4 регионов РФ. География участников проекта постоянно расширяется и уже на сегодняшний день в проекте принимают участие 85 регионов.

В Орловской области «Школа фермера» реализуется на базе ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». В каждом отдельном субъекте Российской Федерации данный проект имеет отдельные направления подготовки, что связано со спецификой региона, его природно-климатическими условиями, основными потребностями, возможностями и препятствиями выхода на рынок и дальнейшим эффективным функционированием.

Данный проект создан с целью создания возможностей для развития фермерских хозяйств в регионах, путем обучения субъектов малого предпринимательства в АПК, с применением передовых методов ведения агробизнеса. В ходе проведения обучения участники в очном или дистанционном формате приобретают как теоретические, так и практические знания от ведущих специалистов АПК, представителей малых форм хозяйствования, бренд-амбассадоров фермерства и сотрудников министерств.

Теоретическая часть обучения проводится преподавателями Орловского ГАУ, а также экспертами АО «Россельхозбанк». На данном этапе участники знакомятся с основными аспектами организации и ведения фермерского хозяйства. Участники изучают структуру бизнес-проектов, порядок их составления и дальнейшей реализации. Также обучающиеся знакомятся с современными агротехнологиями, особенностями цифровизации основных технологических процессов. Это дает возможность изучить перспективные технологии, определить для себя перечень и уровень компетенций, которые будут необходимы им для применения данных технологий в собственном фермерском хозяйстве.

Однако на пути реализации основных перспективных направлений

совершенствования кадровой системы придется столкнуться с рядом ограничений, которые будут сдерживать темпы подготовки и развития кадров для цифровой экономики. Они вызовут трудности, но при правильном выборе и проведении системы подготовки и переподготовки кадров получится достигнуть высоких результатов и эффективности специалистов для цифрового сельского хозяйства.

Одним из главных ограничений подготовки кадров для сельского хозяйства является непрестижность работы и жилья в сельской местности [7, с. 103]. Большая часть сел и деревень подвергается опустошению, так как молодые и перспективные люди стремятся вырваться в город для обучения с целью дальнейшего трудоустройства там же. Молодежь пытается построить свою карьеру в крупных городах и мегаполисах, а в деревнях остаются уже старые люди, которые как раз и готовы работать в сельском хозяйстве, но не могут по причине возраста. Происходит старение кадров, что ведет к снижению производительности труда в аграрном секторе, сокращению объемов производства и прибыли организации. Подготовленные IT-специалисты, которые могли бы осуществлять работу на современной сверхсложной сельскохозяйственной технике, оснащенной автоматическими системами управления, к сожалению, не считают данную деятельность привлекательной. Они в большей мере трудоустраиваются в другие более технологически развитые отрасли, нуждающиеся в таких работниках, в связи с чем, возникает дефицит специалистов информационной сферы в сельском хозяйстве.

Также зачастую существует большое цифровое неравенство между жителями сельских и городских территорий из-за различий в уровне развития цифровой инфраструктуры.

В сельской местности имеются значительные ограничения к доступу в интернет, так как он может быть вообще не проведен до некоторых регионов, а там где проведен имеет низкую скорость, что делает невозможным доступ к необходимой информации. Это порождает еще одну немаловажную проблему – цифровую неграмотность населения в сельской местности. В связи с этим необходимо повысить доступность цифровых технологий для сельского населения.

Достаточно сложно провести внедрение и адаптацию цифровых технологий в аграрную сферу в связи с отраслевой спецификой. Большая часть учебных заведений готовит чисто сельскохозяйственных специалистов, знающих свое дело и обладающих профессиональными навыками. Однако, в современных реалиях такой подготовки недостаточно, так как требуется осуществлять выработку междисциплинарных компетенций, которые позволят работникам быстро получать новые знания и приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям труда. Таким образом, получится еще на этапе обучения в образовательных учреждениях подготовить учащихся к внедрению и использованию новейших технологий.

Кроме этого имеются проблемы с внедрением современных технологий в сельскую местность из-за недостаточного количества финансирования данных новшеств (рисунок 2). Также важнейшим ограничением является отсутствие взаимодействия между образовательными учреждениями и местами дальнейшего трудоустройства выпускников. Необходимо создать связующее звено между этими компонентами, которое сможет проводить мониторинг рынка труда, выявлять запросы работодателей на определенные профессиональные кадры, их компетенции, уровень подготовки и обученности с целью дальнейшей

передачей этой информации в учебные заведения. Данные действия позволят повлиять на обучение и подготовку специалистов, востребованных на рынке труда.



Рисунок 2 – Внутренние затраты организаций на создание, распространение и использование цифровых технологий и связанных с ними продуктов и услуг по видам экономической деятельности (млрд руб.) [5].

**Выводы.** Подводя итог проведенного исследования, необходимо отметить следующее: одной из основных тенденций по подготовке кадров для АПК является совершенствование системы обучения в образовательных учреждениях, которая позволит обеспечить подготовку специалистов, обладающих профессиональными навыками как в области сельского хозяйства, так и в области информационных технологий.

Основными перспективами в подготовки кадров для АПК являются привлечение высококлассных специалистов, обладающих компетенциями в аграрной и цифровой сферах; открытие в учебных заведениях новых направлений подготовки специалистов в области цифровых технологий в АПК с наличием бюджетных мест; создание системы ДПО, направленной на непрерывную подготовку конкурентоспособных кадров для аграрного сектора. Однако, на пути реализации мер по повышению уровня подготовки кадров для агропромышленного комплекса придется столкнуться с рядом проблем: непрестижность работы и жилья в сельской местности для молодых специалистов; цифровое неравенство между жителями сельских и городских территорий; цифровая неграмотность населения в сельской местности; сложности внедрения и адаптации цифровых технологий в аграрную сферу в связи с отраслевой спецификой; недостаточное количество финансирования нововведений в аграрном секторе; отсутствие механизма взаимодействия между образовательными учреждениями и предприятиями АПК.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Assessment of labor incentive policy in the agro-industrial complex / N.I. Proka, T.I. Gulyaeva, V.I. Savkin, E.Y. Kalinicheva, E.V. Buraeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 22020.

2. Трухачев В.И. О подготовке кадров для цифрового сельского хозяйства // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2019. № 2. С. 15-19. DOI 10.30850/vrsn/2019/2/15-19. – EDN ZBFLJR.
3. Буреаева Е.В. Подготовка кадров для цифровой аграрной экономики: проблемы и перспективы // Вестник аграрной науки. 2021. № 3(90). С. 112-118. DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.3.112. – EDN HTPMPL.
4. Голдина И.И. Актуальные вопросы образования и подготовки кадров для АПК: тенденции и перспективы / И.И. Голдина, Г.А. Иовлев, В.С. Зорков // Аграрное образование и наука. 2021. № 2. EDN EYXVGP.
5. Индикаторы цифровой экономики: 2022: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др.; И60 Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. 332 с. 300 экз. – ISBN 978-5-7598-2697--2 (в обл.).
6. Голдина И.И. Актуальные вопросы образования и подготовки кадров для АПК: тенденции и перспективы / И.И. Голдина, Г.А. Иовлев, В.С. Зорков // Аграрное образование и наука. 2021. № 2. EDN EYXVGP.
7. Зверева Г.П. Условия и факторы повышения эффективности использования трудового потенциала в аграрном секторе // Вестник аграрной науки. 2020. № 3(84). С. 102-107. DOI 10.17238/issn2587-666X.2020.3.102. EDN XEGCCN.
8. Тоичкин Н.А. Современные тенденции подготовки кадров для цифровой экономики в системе образования Российской Федерации // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 12-1(39). С. 146-150. DOI 10.24411/2500-1000-2019-11866.
9. Образование в цифрах: 2022 : краткий статистический сборник / Л. М. Гохберг, Л.Б. Кузьмичева, О.К. Озерова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2022. 132 с. 200 экз. – ISBN 978-5-7598-2694-1 (в обл.)
10. Индикаторы образования: 2023: статистический сборник / Н.В. Бондаренко, Т.А. Варламова, Л.М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2023. 432 с. 250 экз. – ISBN 978-5-7598-2746-7 (в обл.).

#### REFERENCES

1. Assessment of labor incentive policy in the agro-industrial complex / N.I. Proka, T.I. Gulyaeva, V.I. Savkin, E.Y. Kalinicheva, E.V. Buraeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. S. 22020.
2. Trukhachev V.I. O podgotovke kadrov dlya tsifrovogo selskogo khozyaystva // Vestnik rossiyskoy selskokhozyaystvennoy nauki. 2019. № 2. S. 15-19. DOI 10.30850/vrsn/2019/2/15-19. – EDN ZBFLJR.
3. Buraeva Ye.V. Podgotovka kadrov dlya tsifrovoy agrarnoy ekonomiki: problemy i perspektivy // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. № 3(90). S. 112-118. DOI 10.17238/issn2587-666X.2021.3.112. – EDN HTPMPL.
4. Goldina I.I. Aktualnye voprosy obrazovaniya i podgotovki kadrov dlya APK: tendentsii i perspektivy / I.I. Goldina, G.A. Iovlev, V.S. Zorkov // Agrarnoe obrazovanie i nauka. 2021. № 2. EDN EYXVGP.
5. Indikatory tsifrovoy ekonomiki: 2022: statisticheskiy sbornik / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevskiy, L.M. Gokhberg i dr.; I60 Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – М.: NIU VShE, 2023. 332 s. 300 ekz. – ISBN 978-5-7598-2697--2 (v obl.).
6. Goldina I.I. Aktualnye voprosy obrazovaniya i podgotovki kadrov dlya APK: tendentsii i perspektivy / I.I. Goldina, G.A. Iovlev, V.S. Zorkov // Agrarnoe obrazovanie i nauka. 2021. № 2. EDN EYXVGP.
7. Zvereva G.P. Usloviya i faktory povysheniya effektivnosti ispolzovaniya trudovogo potentsiala v agrarnom sektore // Vestnik agrarnoy nauki. 2020. № 3(84). S. 102-107. DOI 10.17238/issn2587-666X.2020.3.102. EDN XEGCCN.
8. Toichkin N.A. Sovremennye tendentsii podgotovki kadrov dlya tsifrovoy ekonomiki v sisteme obrazovaniya Rossiyskoy Federatsii // Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2019. № 12-1(39). S. 146-150. DOI 10.24411/2500-1000-2019-11866.
9. Obrazovanie v tsifrah: 2022 : kratkiy statisticheskiy sbornik / L. M. Gokhberg, L.B. Kuzmicheva, O.K. Ozerova i dr.; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – М. : NIU VShE, 2022. 132 s. 200 ekz. – ISBN 978-5-7598-2694-1 (v obl.)
10. Indikatory obrazovaniya: 2023: statisticheskiy sbornik / N.V. Bondarenko, T.A. Varlamova, L.M. Gokhberg i dr.; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – М. : NIU VShE, 2023. 432 s. 250 ekz. – ISBN 978-5-7598-2746-7 (v obl.).

УДК / UDC 631.14

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

EFFICIENCY OF GRAIN PRODUCTION IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

**Гуляева Т.И.**, доктор экономических наук,  
Gulyaeva T.I., Doctor of Economic Sciences  
E-mail: 709tat@mail.ru

**Сидоренко О.В.**, доктор экономических наук,  
Sidorenko O.V., Doctor of Economic Sciences  
E-mail: sov1974@mail.ru

**Сергеева С.А.**, кандидат экономических наук,  
Sergeeva S.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E-mail: 12012006@inbox.ru

**Михайлова Ю.Л.**, кандидат филологических наук,  
Mikhaylova Y.L., Candidate of Philological Sciences  
E-mail: julia\_michailova@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Стратегическим приоритетом государственной политики Российской Федерации в сфере обеспечения продовольственной безопасности является наращивание объемов производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, и в том числе зерна и продукции его переработки, поскольку зерновой подкомплекс является системообразующим сегментом агропромышленного комплекса. В этой связи экономистами, учеными-аграрниками большое внимание уделяется изучению вопросов, связанных с оценкой эффективности развития зернового хозяйства и поиском факторов, обеспечивающих его рентабельное функционирование в современных условиях. В представленном материале с помощью абстрактно–логического, экономико-статистического, расчетно-конструктивного методов исследования оценены показатели интенсификации сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных организациях Орловской области; проведен анализ динамики валовых сборов, посевной площади и урожайности зерновых и зернобобовых культур за 2018–2022 гг. Проанализировано структурное содержание зернового клина сельхозпредприятий региона. Детально изучены состав и структура производственных затрат в расчете на 1 га посевной площади зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях, индексы полной себестоимости и средней цены реализации зерна и семян зерновых и зернобобовых культур. Рассчитаны и оценены показатели эффективности производства зерна. Акцентируется внимание на приоритетах, обеспечивающих рентабельное сельскохозяйственное производство - сокращение прямых затрат за счет повышения уровня производительности труда, уменьшение потерь, оптимальное материально-техническое обеспечение, которые требуют постоянного воспроизводства и модернизации. Сделан вывод, что наращивание объемов производства зерна способствует повышению эффективности развития отрасли сельского хозяйства,

обеспечению комплексного развития сельских территорий, формированию единого экономического пространства.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные организации, посевная площадь, урожайность, валовой сбор зерновых и зернобобовых культур, себестоимость 1 ц, затраты труда на 1 ц, рентабельность

The strategic priority of the state policy of the Russian Federation in the field of ensuring food security is to increase the production of agricultural products, raw materials and food, including grain and its processed products, since the grain subcomplex is a backbone segment of the agro-industrial complex. In this regard, economists, agricultural scientists pay great attention to the study of issues related to assessing the effectiveness of the development of grain farming and the search for factors that ensure its profitable operation in the modern conditions. The indicators of intensification of agricultural production in the agricultural organizations of the Orel region with the help of abstract-logical, economic-statistical, computational-constructive research methods are evaluated in the presented material; an analysis of the dynamics of gross yields, sown area and yield of grain and leguminous crops for 2018–2022 was also made. The structural content of the grain wedge of agricultural enterprises in the region was analyzed. The composition and structure of production costs per 1 ha of sown area of grain and leguminous crops in agricultural organizations, the indices of the total cost and the average selling price of grain and seeds of grain and leguminous crops have been studied in detail. The efficiency indicators of grain production were calculated and evaluated. The attention is focused on the priorities that ensure profitable agricultural production - reducing direct costs by increasing the level of labor productivity, decreasing losses, optimal logistics, which require constant reproduction and modernization. It is concluded that raising the volume of grain production contributes to increasing the efficiency of the development of the agricultural sector, ensuring the integrated development of rural areas, and the formation of a single economic space.

**Keywords:** agricultural organizations, sown area, productivity, gross harvest of grain and leguminous crops, cost per 1 hundredweight, labor costs per 1 hundredweight, profitability

**Введение.** Стратегической целью обеспечения продовольственной безопасности является обеспечение населения страны безопасной, качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием в объемах, обеспечивающих рациональные нормы потребления пищевой продукции. К основным направлениям государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности является государственная аграрная политика, которая предусматривает в области производства сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: повышение урожайности сельскохозяйственных культур, соблюдение технологий производства; разработку и реализацию программ технической и технологической модернизации, обеспечивающих повышение производительности труда, энергоэффективность, ресурсосбережение и снижение потерь в сельском хозяйстве. Удельный вес зерна отечественного производства в общем объеме ресурсов внутреннего рынка должен составлять не менее 95 % [1].

Производство зерна является наиболее крупной отраслью сельскохозяйственного производства и имеет важное экономическое и социальное значение. Зерно является важнейшим стратегическим продуктом,

обеспечивающим продовольственную безопасность государства и международные торговые связи [2].

Экономическая эффективность производства сельскохозяйственной продукции отражает степень рационального использования земли, труда, основных и оборотных средств. При изучении экономической эффективности производства зерна в Орловской области использованы частные показатели (трудоемкость, урожайность, себестоимость) и обобщающие показатели (прибыль, рентабельность).

**Цель исследования:** изучить экономическую эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях Орловской области.

**Условия, материалы, методы.** В качестве объекта исследования определены сельскохозяйственные организации Орловской области. Предметом исследования являются экономические отношения, возникающие в процессе производства и реализации зерна в целях обеспечения эффективности его производства. Информационно - эмпирическая база исследования формировалась на основе официальных данных Федеральной службы государственной статистики РФ и ее территориальных подразделений, годовой отчетности Департамента сельского хозяйства Орловской области. Методы: абстрактно–логический, экономико-статистический, расчетно-конструктивный.

**Результаты и обсуждение.** Производство зерна составляет основу агропромышленного комплекса Орловской области. Зерновое производство обеспечивает продовольственную безопасность, устойчивое финансовое состояние товаропроизводителей, население продуктами питания, сырьем для пивоваренной, спиртовой, комбикормовой промышленности.

В 2022 г. в Орловской области намолочено около 3,9 млн. тонн зерна в весе после доработки, что на 1,8 % больше, чем в 2021 г. В хозяйствах всех категорий продуктивность зернового поля составила 47,2 ц/га, против 42,3 ц/га в 2021 г. В 2022 г. по сравнению с 2021 г. увеличилось производство пшеницы озимой и яровой на 13,1 %, тритикале (гибрид пшеницы и ржи) озимого и ярового на 81,9 %, ячменя озимого и ярового на 0,5 %, гречихи на 26,2 %, проса в 2,4 раза, зернобобовых культур на 32,9 %, овса на 9,2 %. Уменьшился валовой сбор ржи озимой на 42,2 %, кукурузы на зерно на 35,6 % в хозяйствах всех категорий.

В сельскохозяйственных предприятиях Орловской области в 2021 г. уровень энергооснащенности по сравнению с 2017 г. уменьшился на 3,5 % и составил 167 л.с. на 100 га посевной площади, что ниже среднего уровня по России (200 л.с.). Уровень внесения минеральных удобрений на один гектар посевной площади зерновых и зернобобовых культур превышает среднероссийский уровень, соответственно, в 2,0 раза и в 1,8 раз. За последнее пятилетие количество тракторов на 100 га пашни не изменилось, а нагрузка пашни на один трактор увеличилась на 24,7 %.

В 2021 г. согласно сведениям Территориального раздела Статистического регистра Росстата, в Орловской области функционируют 12097 предприятий и организаций, из них по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» 555, что составляет 4,6 % от общего их числа. Распределение предприятий и организаций данного вида экономической деятельности по формам собственности следующие: государственная (федеральная и собственность субъектов РФ) – 37, муниципальная – 3, частная – 496.

Доля сельскохозяйственных организаций составляет в 2021 г. в продукции сельского хозяйства 78,1 %, в том числе продукции растениеводства 76,8 %,



животноводства 82,0 %. За период 2017-2020 гг. производство продукции в сельскохозяйственных предприятиях имело тенденцию роста, о чем свидетельствуют индексы в процентах к предыдущему году: 2017 г. – 101,4, 2018 г. – 107,8, 2019 г. – 111,1, 2020 г. – 114,1. В 2021 г. по сравнению с 2020 г. производство продукции сельского хозяйства уменьшилось на 0,8 %. В 2021 г. в Орловской области произведено 3784,1 тыс. т зерна, в том числе 3001,1 т в сельскохозяйственных организациях, что составляет 79,3 %. В РФ доля произведенного в сельскохозяйственных организациях зерна составляет 68,6 %.

В 2021 г. посевная площадь зерновых и зернобобовых культур в Орловской области равна 896,7 тыс. га, 73,6 % которых приходится на сельскохозяйственные организации. Состав и структура посевной площади зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и структура посевной площади зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Виды культур	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу	тыс. га	в % к итогу
Зерновые и зернобобовые культуры на зерно и семена, в том числе:	649,5	100,0	665,5	100,0	696,1	100,0	662,8	100,0	617,3	100,0
пшеница озимая	324,6	50,0	335,4	50,4	351,8	50,5	326,2	49,2	299,8	48,6
пшеница яровая	44,5	6,9	65,6	9,9	77,1	11,1	93,4	14,1	83,9	13,6
кукуруза на зерно	33,0	5,1	38,4	5,8	58,3	8,4	69,3	10,5	71,6	11,6
рожь озимая	0,6	0,1	0,4	0,1	1,4	0,2	1,3	0,2	0,5	0,1
гречиха	40,7	6,3	32,6	4,9	25,1	3,6	24,1	3,6	22,6	3,7
овес	8,6	1,3	6,2	0,9	8,0	1,1	5,3	0,8	4,3	0,7
ячмень (озимый и яровой)	149,5	23,0	134,0	20,1	140,1	20,2	118,4	17,9	110,1	17,8
прочие озимые зерновые	1,6	0,2	0,1	0,0	1,6	0,2	2,6	0,4	4,2	0,7
прочие яровые зерновые	1,5	0,2	2,7	0,4	0,7	0,1	0,6	0,1	0,8	0,1
прочие зернобобовые	44,9	6,9	50,1	7,5	32,0	4,6	21,6	3,2	19,5	3,1

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [3,4]

В 2022 г. в сельскохозяйственных организациях Орловской области посевная площадь зерновых и зернобобовых культур на зерно и семена составила 617,3 тыс. га, что ниже уровня 2018 г. на 5,0 %. В 2022 г. и 2021 г. установлено сокращение размера посевной площади зерновых и зернобобовых культур по сравнению с предыдущим годом, соответственно, на 4,8 %, 6,9 %. Такая же тенденция установлена по пшенице озимой, соответственно, на 7,3 %, 8,1 %, гречихе – на 4,0 %, 6,2 %, овсу – на 33,7 %, 8,9 %, прочих зернобобовых – на 32,5 %, 9,3 %. В 2022 г. по сравнению с 2018 г. увеличилась посевная площадь пшеницы яровой на 88,5 %, кукурузы на зерно в 2,2 раза, прочих озимых зерновых в 2,6 раза.

В общей площади посева зерновых и зернобобовых культур в 2022 г. наибольший удельный вес занимает пшеница озимая 48,6 %, ячмень 17,8 %, пшеница яровая 13,6 %, кукуруза на зерно 11,6 %. В 2022 г. по сравнению с 2018 г. в структуре посевной площади отмечены изменения: увеличилась доля пшеницы яровой с 6,9 % до 13,6 %, кукурузы на зерно с 5,1 % до 11,6 %. В общей площади посева уменьшился удельный вес посевной площади гречихи на 2,6 процентных пункта, овса на 0,6 процентных пункта, ячменя на 5,2 процентных пункта, прочих зернобобовых культур на 3,8 процентных пункта.

В сельскохозяйственных организациях Орловской области в 2019 г., 2020 г., 2022 г. увеличился валовой сбор зерна по сравнению с предыдущим годом, соответственно, на 15,6 %, 18,1 %, 2,9 %, как за счет роста урожайности на 12,9 %, 10,3 %, 10,0 %, так и увеличения площади посева в 2019 г., 2020 г. на 2,4 % и 7,1 % (табл. 2). В 2021 г. по сравнению с 2020 г. производство зерна сократилось на 13,0 % в результате уменьшения посевной площади на 7,2 % и уровня урожайности на 6,2 %. В 2018 г. уменьшение валового сбора зерновых и зернобобовых культур на 0,7 % обусловлено сокращением площади посева. За период 2018 – 2022 гг. валовой сбор зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) ежегодно увеличивался в среднем на 5,0 % за счет ежегодного роста урожайности в среднем на 6,5 %, при сокращении посевной площади в среднем за год на 1,4 %. Одним из факторов увеличения производства зерна является уменьшение доли необработанных площадей в общей площади посева. В 2019 г., 2020 г., 2021 г. убрано, соответственно, 98,7 %, 99,8 %, 98,5 % общей площади посева.

Таблица 2 - Индексы посевной площади, валового сбора и урожайности зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях Орловской области (в % к предыдущему году)

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднегодовой темп роста (снижения), %
Посевная площадь, тыс. га	99,2	102,4	107,1	92,8	93,5	98,6
Валовой сбор в весе после доработки, тыс. т	99,3	115,6	118,1	87,0	102,9	105,0
Урожайность, ц/га	100,1	112,9	110,3	93,8	110,0	106,5

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [3,4]

Экономическая эффективность зернового производства предполагает получение максимального количества зерновой продукции с каждого гектара при наименьших затратах живого и овеществленного труда в расчете на единицу продукции и на этой основе получения максимума прибыли.

Показатели экономической эффективности производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях Орловской области свидетельствует о доходности товаропроизводителей зерна. Прибыль от реализации зерна в расчете на 1 ц составила в 2022 г. 456,74 руб. и за период 2018 – 2022 гг. увеличивалась в среднем ежегодно на 18,3 % (табл. 3). Установлен рост производительности труда: затраты труда на 1 ц зерна ежегодно уменьшаются в среднем на 4,5 %. Себестоимость 1 ц зерна увеличивается ежегодно в среднем на 6,2 %, что обусловлено ростом затрат на 1 га посева на 13,3 %, при увеличении уровня урожайности в среднем на 7,0 %. Урожайность колеблется по годам, самый высокий уровень урожайности зерновых и зернобобовых культур

достигнут в 2022 г. – 51,3. Рентабельность производства зерна за период 2018 – 2022 гг. обеспечена более быстрыми темпами роста средней цены реализации по сравнению с ростом себестоимости реализованной продукции.

В 2022 г. затраты на 1 га посевной площади зерновых и зернобобовых культур составили 41,02 тыс. руб., что на 55,2 % больше, чем в 2019 г. По всем статьям затрат установлено повышение: оплата труда с отчислениями на социальные нужды на 50,5 %, материальные затраты на 83,0 %, затраты на страхование на 48,0 %, прочие затраты на 5,9 %. Среди материальных затрат следует отметить рост затрат на элитные семена на 75,0 %, на газ в 2,6 раза, электроэнергию на 61,1 %, содержание основных средств (запасные части и расходные материалы на текущий ремонт) на 60,0 %, минеральные удобрения и средства защиты растений, соответственно, на 93,8 % и 62,9 %.

Таблица 3 - Экономическая эффективность производства зерна в сельскохозяйственных организациях Орловской области за 2018 – 2022 гг.

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднегодовой темп роста (снижения), %
Затраты на 1 га посева, тыс. руб.	24,9	26,5	31,4	33,7	41,02	113,3
Себестоимость 1 ц, руб.	633,07	603,92	651,19	777,18	805,52	106,2
Урожайность, ц/га	39,1	44,1	48,1	43,6	51,3	107,0
Затраты труда на 1 га, чел.-час	7,0	11,3	10,4	6,5	7,7	102,4
Затраты труда на 1 ц, чел.-час	0,18	0,26	0,22	0,15	0,15	95,5
Средняя цена реализации 1 ц, руб.	836,73	992,4	1217,31	1450,03	1277,7	111,2
Прибыль в расчете на 1 ц продукции, руб.	233,53	367,48	556,81	733,14	456,74	118,3
Уровень рентабельности, %	38,7	58,8	84,3	102,3	55,6	x

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [3,4]

В 2022 г. в общих затратах на 1 га посевной площади зерновых и зернобобовых культур наибольший удельный вес занимают материальные затраты 65,2 %, что выше уровня 2019 г. на 9,9 процентных пункта. В структуре затрат на 1 га посевной площади в 2022 г. по сравнению с 2019 г. сократилась доля оплаты труда с отчислениями на социальные нужды на 0,4 процентных пункта, доля прочих затрат на 9,5 процентных пункта. Существенных изменений в структуре материальных затрат на 1 га посевной площади не установлено: увеличилась доля затрат на минеральные удобрения на 4,3 процентных пункта, содержание основных средств на 0,3 процентных пункта, сократился удельный вес затрат на нефтепродукты, используемые на технологические нужды с 9,8 % (2019 г.) до 7,5 % (2022 г.).

Цены и ценообразование - один из ключевых элементов рыночной экономики. От уровня цен во многом зависят результаты хозяйственной деятельности предприятия. Цена есть объективная категория, ее величина обусловлена действием законов спроса и предложения и денежного обращения. При попытках в приказном порядке установить так называемые правильные, хорошие, нужные, справедливые цены, нарушая объективные экономические законы, хозяйственная ситуация отреагирует на подобные действия

углублением дефицита, инфляцией, спекуляцией, принудительным распределением [5].

Полная себестоимость реализованной продукции представляет собой совокупность всех произведенных хозяйствующим субъектом затрат за конкретный отрезок времени при производстве данной продукции и ее реализации.

Динамика полной себестоимости реализованного зерна и средней цены реализации приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Индексы полной себестоимости и средней цены реализации зерна и семян зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях Орловской области за 2019 – 2022 гг. (в % к предыдущему году)

Виды культур	Полная себестоимость 1 ц					Средняя цена реализации 1 ц				
	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	Среднегодовой темп роста (снижения), %	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	Среднегодовой темп роста (снижения), %
Зерно и семена зерновых и зернобобовых культур	103,6	105,7	108,5	114,5	108,0	118,6	122,7	119,1	88,1	111,2
В том числе зерно пшеницы (озимой и яровой)	101,9	105,6	110,7	114,8	108,1	115,1	126,5	114,3	89,0	110,3
из него: продовольственная пшеница (1-2 кл)	100,6	120,1	114,4	128,4	115,4	110,0	127,9	112,7	89,1	109,0
продовольственная пшеница (3-4 кл)	107,4	100,1	111,9	113,8	108,2	113,9	120,7	115,1	93,1	110,2
зерно кукурузы	106,5	102,7	110,3	126,3	111,7	141,3	118,4	132,6	83,9	116,8
зерно ржи	160,4	84,2	108,4	90,8	107,4	148,9	101,0	112,5	110,2	116,8
зерно гречихи	86,8	112,3	143,1	138,1	117,8	184,2	187,1	143,8	80,3	141,2
зерно овса	116,9	108,7	126,6	95,9	111,5	140,3	112,5	109,9	108,1	117,0
зерно ячменя (озимого и ярового)	106,2	103,9	115,6	107,8	108,3	109,6	101,8	140,4	99,4	111,7
из него пивоваренный ячмень	98,9	104,5	103,8	94,6	100,4	114,5	90,2	134,6	103,9	109,6
Зерно и семена прочих зерновых культур (озимых и яровых)	93,5	123,4	133,8	95,4	110,2	106,3	199,6	121,0	82,8	120,7
Зерно и семена прочих зернобобовых культур	104,3	123,9	93,1	112,2	107,8	119,9	117,5	147,4	89,6	116,8

Источник: рассчитано авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [3,4]

Изучение динамики уровня полной себестоимости зерна и семян зерновых и зернобобовых культур показало, что за период 2018 – 2022 гг. этот показатель устойчиво увеличивается. Среднегодовой темп роста составил: зерна и семян прочих зерновых культур (озимых и яровых) 110,2 %, зерна овса 111,5 %, зерна гречихи и ржи, соответственно, 117,8 % и 107,4 %. Отмечен незначительный ежегодный рост полной себестоимости пивоваренного ячменя на 0,4 %. Среднегодовой темп роста полной себестоимости зерна продовольственной пшеницы (1 – 2 кл.) и (3 – 4 кл.) составил, соответственно, 115,4 % и 108,2 %.

За 2018 – 2022 гг. средняя цена реализации зерна и семян зерновых и зернобобовых культур имеет тенденцию роста ежегодно в среднем зерна кукурузы на 16,8 %, гречихи на 41,2 %, зерна и семян прочих зерновых культур (озимых и яровых) на 20,7 %. Среднегодовой темп роста средней цены реализации составил: зерна пшеницы (озимой и яровой), ячменя (озимого и ярового), ржи, соответственно, 110,3 %, 111,7 %, 116,8 %. Следует отметить, что

среднегодовые темпы роста средней цены реализации опережали темпы роста полной себестоимости реализованной продукции, обеспечивая доходность производства данных сельскохозяйственных культур. Исключение составляет реализация продовольственной пшеницы (1 – 2 кл.): среднегодовой темп роста полной себестоимости составил 115,4 %, что на 6,4 процентных пункта больше, чем ежегодное увеличение средней цены реализации.

В 2022 г. по сравнению с 2021 г. установлено увеличение полной себестоимости реализованного зерна гречихи на 38,1 %, продовольственной пшеницы (1- 2 кл.) на 28,4 %, кукурузы на 26,3 %, пшеницы (озимой и яровой) на 14,8 %, ячменя на 7,8 %, зерна и семян прочих зернобобовых культур на 12,2 %. Себестоимость реализованной продукции: зерна ржи на 9,2 %, пивоваренного ячменя на 5,4 %, зерна овса на 4,1 %, зерна и семян прочих зерновых культур на 4,6 %.

В 2022 г. по сравнению с 2021 г. средняя цена реализации снизилась практически по всем видам культур, входящих в группу зерно и семена зерновых и зернобобовых культур: гречихе на 19,7 %, пшенице (озимой и яровой) на 11,0 %, кукурузы на 16,1 %, зерна и семян прочих зернобобовых культур на 10,4 %. Увеличение средней цены реализации установлено по зерну овса на 8,1 %, ржи на 10,2 %, пивоваренного ячменя на 3,9 %.

Зерно является стратегическим продуктом, обладающим многофункциональным назначением, и, резкое снижение цен вынуждает товаропроизводителей зерна к выбору производства других сельскохозяйственных культур [6]. Это приводит к сокращению посевной площади и уровня производства зерна в регионе [7].

Производство зерна является рентабельным видом хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций Орловской области.

Уровень рентабельности зерна и семян зерновых и зернобобовых культур за 2018 – 2021 гг. имел тенденцию роста и в 2021 г. составила 102,3 %. Уровень рентабельности зерна пшеницы (озимой и яровой), зерна кукурузы, зерна и семян прочих зернобобовых культур возрастал по годам и в 2021 г. составил, соответственно, 101,1 %, 119,4 %, 86,9 %. Рентабельность производства гречихи колеблется по годам, но в 2021 г. это самый высокий уровень 171,3 % в группе «Зерно и семена зерновых и зернобобовых культур».

Производство ячменя является устойчиво доходным. Уровень рентабельности овса самый низкий в изучаемой группе сельскохозяйственных культур.

В 2022 г. рентабельность производства зерна резко снизилась, что обусловлено уменьшением средней цены реализации и ростом полной себестоимости реализованной продукции.

В 2022 г. по сравнению с 2021 г. уровень рентабельности зерна пшеницы (озимой и яровой) сократился со 101,1 % до 55,9 %, гречихи со 171,3 % до 57,8 %, кукурузы со 119,4 % до 45,8 %. В 2022 г. по сравнению с 2021 г. уровень рентабельности производства ржи увеличился на 36,6 процентных пункта.

**Выводы.** Важную роль в процессе производства зерна играет обеспеченность сельскохозяйственных организаций необходимыми материально-техническими ресурсами, которые требуют постоянного воспроизводства и модернизации. За последнее пятилетие количество тракторов на 100 га пашни не изменилось, а нагрузка пашни на 1 трактор увеличилась. Увеличение посевной площади зерновых и зернобобовых культур на один зерноуборочный комбайн является фактором того, что доля необрушенных

площадей в общей площади посева составила: в 2019 г. – 98,7 %, 2020 г. – 99,8 %, 2021 г. – 98,5 %, 2022 г. – 97,5 %.

Показатели эффективности производства зерна показывают, что рост себестоимости 1 ц зерна обусловлен тем, что темпы роста затрат на 1 га посева превышают темпы роста урожайности, растет производительность труда, уровень рентабельности (за 2018 – 2021 гг.). В 2022 г. уровень рентабельности производства зерна составил 55,6 % против 102,3 % в 2021 г., что обусловлено резким снижением цен реализации.

Изучение состава и структуры производственных затрат выявило рост уровня издержек по всем статьям. В 2022 г. по сравнению с 2019 г. затраты на элитные семена возросли на 75,0 %, минеральные удобрения на 93,8 %, средства защиты растений на 62,9 %, затраты на страхование на 48,0 %. В структуре затрат возросла доля материальных затрат и уменьшилась доля оплаты труда с отчислениями.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 г. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310800/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310800/)
2. Алтухов А.И. Совершенствование производства зерна – основа его инновационного развития // Никоновские чтения. 2018. № 23. С. 30 - 33.
3. Социально-экономическое положение Орловской области за 2022 г. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. Орел. 2023г.
4. Орловская область. 2010, 2015, 2019-2021: стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. - Орел, 2022. – 257 с.
5. Экономический практикум. Понятие цены // Экономика и организация труда. 2014. № 7. С. 13 – 25.
6. Оценка устойчивости и эффективности производства сельскохозяйственных культур в Орловской области /Т.И. Гуляева, Н.Ю. Трясцина, О.В. Сидоренко, Н.А. Яковлева // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2009. №6(21). С. 14-19.
7. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2021. № 3. С. 149-157.

### REFERENCES

1. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya zernovogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii do 2035 g. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_310800/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310800/)
2. Altukhov A.I. Sovershenstvovanie proizvodstva zerna – osnova ego innovatsionnogo razvitiya // Nikonovskie chteniya. 2018. № 23. S. 30 - 33.
3. Sotsialno-ekonomicheskoe polozhenie Orlovskoy oblasti za 2022 g. Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti. Orel. 2023 g.
4. Orlovskaya oblast. 2010, 2015, 2019-2021: stat. sb./ Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti. - Orel, 2022. – 257 s.
5. Ekonomicheskij praktikum. Ponyatie tseny // Ekonomika i organizatsiya truda. 2014. № 7. S. 13 – 25.
6. Otsenka ustoychivosti i effektivnosti proizvodstva selskokhozyaystvennykh kultur v Orlovskoy oblasti /Т.И. Gulyaeva, N.Yu. Tryastsina, O.V. Sidorenko, N.A. Yakovleva // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. №6(21). S. 14-19.
7. Petrushina O.V., Zhilyakov D.I. Napravleniya optimizatsii gosudarstvennogo regulirovaniya tsen i podderzhki zernovogo proizvodstva // Innovatsii v APK: problemy i perspektivy. 2021. № 3. S. 149-157.

УДК / UDC 336.77

**ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТОВАНИЯ АГРОСУБЪЕКТОВ В КОММЕРЧЕСКОМ  
БАНКЕ: ДИСТИНКТИВНОСТЬ СЕЗОННОСТИ ПЛАТЕЖА**  
FEATURES OF LENDING TO AGRICULTURAL SUBJECTS IN A COMMERCIAL  
BANK: DISTINCTIVITY OF SEASONALITY OF PAYMENT

**Кравченко Т.С.**,\* кандидат экономических наук, доцент  
Kravchenko T.S., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Дударева А.Б.**, кандидат экономических наук, доцент  
Dudareva A.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Докальская В.К.**, доктор экономических наук, доцент  
Dokalskaya V.K., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

**Волынкина Е.А.**, студент-магистр экономического факультета  
Volynkina E.A., Master's student of the Faculty of Economics

**Макаренко М.Н.**, студент-магистр экономического факультета  
Makarenko M.N., Master's student of the Faculty of Economics

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: t-rybalko@mail.ru

Современные кредитные организации универсальны. Банки занимаются самыми разнообразными видами операций, однако кредитование является наиболее значимой, с точки зрения получения прибыли, операцией банка. В настоящее время особую актуальность приобретает кредитование сельскохозяйственной отрасли, так как в России оно является основным «драйвером» развития аграрного производства, повышения качества и уровня жизни не только товаропроизводителей, но и населения, усиления потенциала сельхозтоваропроизводителей. Все это составляет финансовую поддержку агропромышленного комплекса. Актуальность представленной темы научной статьи обусловлена тем, что за последнее время наблюдается подъём кредитования сельхозтоваропроизводителей и возрастание всевозможных рисков при выдаче кредита. В современной России агросубъектам зачастую выгоднее наращивать свой бизнес по средствам льготного кредитования банковскими организациями, а не путем «поиска» дотаций и субсидирования из бюджета страны. В статье отмечены банки, занимающиеся кредитованием сельскохозяйственных товаропроизводителей, особое место среди них отведено АО «Россельхозбанк», который активно принимает участие в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. В статье представлены основные направления использования льготного кредитования аграриями, отмечены целевой характер данного вида кредита и его доля в общем объеме кредитования АПК в АО Россельхозбанк»: 43,6% (579,1 млрд рублей) в 2022 году, что на 7,5 % выше уровня предыдущего года. Выявлены проблемы, с которыми сталкивается участник льготного кредитования, а также причины приостановления субсидирования льготных кредитов. Принимая во внимание недостатки, действующей в настоящее время, системы кредитования, расслоения уровня жизни сельского населения, расслоения финансово-хозяйственного состояния сельхозпредприятий предложены меры по созданию сельской кредитной системы, предложено создание нового банковского продукта «Большая покупка». Дистинктивность нового предлагаемого кредитного продукта заключается в ранжированности погашения полученной суммы по кварталам, учитывая сезонность данного вида деятельности.

**Ключевые слова:** банковское кредитование, сельхозтоваропроизводители, коммерческий банк, льготное кредитование, рыночная экономика, государственное регулирование, агропромышленный комплекс.

Modern credit organizations are universal. Banks are engaged in a wide variety of operations, but lending is the most significant operation of the bank as it makes profit. Currently, lending to the agricultural sector is becoming particularly relevant, since in Russia it is the main "driver" of the development of agricultural production, improving the quality and standard of living not only of commodity producers, but also of the population, strengthening the potential of agricultural producers. All this constitutes financial support for the agro-industrial complex. The relevance of the presented topic of the scientific article is due to the fact that recently there has been an increase in lending to agricultural producers and an increase in all kinds of risks when issuing a loan. In modern Russia, it is often more profitable for agricultural entities to increase their business by means of preferential lending by banking organizations, rather than by "searching" for subsidies and subsidizing from the country's budget. The article highlights banks engaged in lending to agricultural producers, a special place among them is given to JSC "Rosselkhoznaft", which actively participates in the implementation of the State Program for the Development of Agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets. The article presents the main directions of the use of preferential lending by farmers, the target nature of this type of loan and its share in the total volume of agricultural lending in JSC Rosselkhoznaft are noted: 43.6% (579.1 billion rubles) in 2022, which is 7.5% higher than the previous year. The problems faced by the participant of concessional lending, as well as the reasons for the suspension of subsidizing concessional loans, are identified. Taking into account shortcomings of the current lending system, wealth divide of the rural population, divide of the financial and economic condition of agricultural enterprises, some measures to create a rural credit system and creation of a new banking product "Big Purchase" are proposed. The distinctiveness of the new proposed loan product lies in the ranking of repayment of the amount received by quarters, taking into account the seasonality of this type of activity.

**Keywords:** bank lending, agricultural producers, commercial bank, preferential lending, market economy, state regulation, agro-industrial complex.

**Введение** Современная банковская система представляет важнейшее звено российской экономики. В рыночных условиях многие организации различных сфер деятельности прибегают к такой финансовой помощи как кредит, который позволяет аккумулировать временно свободные денежные средства; перераспределять их на условиях возврата; регулировать объемы денежного оборота; контролировать соблюдение принципов кредитования.

Сельскохозяйственный кредит - это такая форма кредитных отношений в экономике, характеризующаяся тем, что кредитные и финансовые учреждения предоставляют денежные средства различным сельскохозяйственным производителям [5].

**Цель исследований** является изучение основных направлений организации кредитной работы по кредитованию агросубъектов и разработка рекомендаций по совершенствованию этого процесса.

Результатом исследовательских мероприятий является предложение направлений совершенствования кредитования агросубъектов.

**Материалы и методы исследования.** В России кредитованием сельхозтоваропроизводителей занимаются многие банки, среди которых следует выделить АО «Россельхозбанк», АО «Банк «Агророс», ПАО «Сбербанк», ПАО Банк «ФК Открытие», ПАО «АК БАРС» БАНК.

АО «Россельхозбанк» специализируется на обслуживании товаропроизводителей в сфере АПК и поддерживает не только крупные



предприятия, агрохолдинги, но и фермерские хозяйства. Самый эффективный способ поддержки – предоставление льготных кредитов аграриям. Этот вид кредита является целевым и используется для приобретения необходимого оборудования, машин, кормов, удобрений, саженцев, с/х животных и др [6]. Стоит отметить основные направления использования льготных средств. Условно они делятся на: приобретение, строительство, реконструкцию и модернизацию, а также зависят от срочности кредитования: до 1 года, от 2-х до 5-ти лет, от 2-х до 8 лет, от 2-х до 15 лет.

В 2022 году Россельхозбанк предоставил агропромышленному комплексу свыше 1,3 трлн рублей кредитных средств, на 3,4% превысив результат за аналогичный период прошлого года (рис. 1).

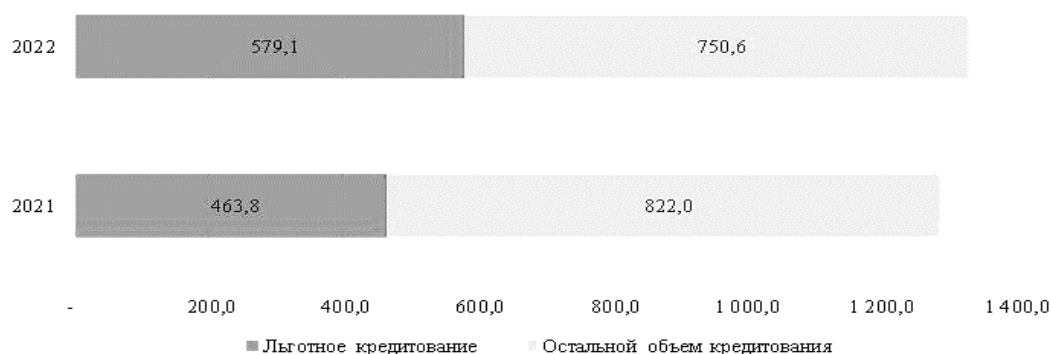


Рисунок 1 – Кредитование АПК, в том числе льготное, млрд. руб., [9]

Безусловно, агросубъектам выгоднее оформлять льготное кредитование в банке, однако в любой момент субсидирование может быть приостановлено по многим причинам. Во-первых, если нарушены заемщиком цели использования льготного кредита. Во-вторых, заемщиком не исполнены обязательства по погашению основного долга и процентов более 90 дней. В-третьих, в случае пролонгации окончательного срока по кредитному договору. Также причиной прекращения субсидирования может послужить отсутствие бюджетных ассигнований на цели субсидирования. Еще одной из проблем при кредитовании сельского хозяйства является закрытый перечень техники и оборудования, подходящий под условия льготного кредитования. Основная и самая главная проблема, на которую больше всего обращают внимание - это большое количество запрашиваемых документов.

Таким образом, существует множество проблем, препятствующих агропроизводителю оформить льготное кредитование для развития своего хозяйства, а ведь кредиты на проведение сельскохозяйственных работ должны оставаться доступными круглогодично. Своевременное финансирование в требуемом объеме – одно из обязательных условий для хорошего урожая.

**Результаты и обсуждение** Принимая во внимание расслоения уровня жизни сельского населения, расслоения финансово-хозяйственного состояния сельхозпредприятий, деградации аграрного производства предложены некоторые меры по созданию сельской кредитной системы (рис. 2).



Рисунок 2 – Меры по построению сельской кредитной системы

Изучив существующие банковские продукты/услуги и выявив недостатки при кредитовании агросубъектов в банке, рассмотрим создание нового банковского продукта «Большая покупка», не оставляя без внимания особенности сельскохозяйственного производства – сезонность.

Рассмотрим предполагаемый и уже имеющиеся в банке кредитные продукты на примере строительства склада для первичной подработки и хранения зерна (рис. 3).

	Большая покупка	Инвестиционный кредит	Кредит на строительство мощностей для первичной подработки и хранения зерна
Сумма кредита, руб.	20 000 000		
Валюта кредита	рубли РФ		
Срок кредита	до 15 лет (с возможностью предоставления льготного периода по погашению кредита до 5 лет)	5 лет	до 10 лет (с возможностью предоставления льготного периода по погашению основной суммы кредита до 3 лет)
Процентная ставка	льготная ставка до 5%	от 22 %	от 22,5% в год, возможна льготная ставка до 5%
Форма предоставления	разовый кредит наличными		
Обеспечение	от 20 % собственные средства		
Срок рассмотрения заявки	не более 30 дней	не более 7 дней	не более 30 дней
Погашение	Устанавливается с учётом динамики выручки за предшествующий год и сезонности бизнеса		ежемесячно, аннуитетными платежами

Рисунок 3 – Сравнение банковских кредитных продуктов

Во-первых, самым существенным отличием кредитных продуктов является процентная ставка. Во-вторых, по сроку кредитования более выгодно для заёмщика являются первые два кредитных продукта, так как по льготной ставке последний из представленных нами кредитов предоставляется только на 3 года.

Также благодаря отработанной системе экспертной оценки заемщика сроки рассмотрения заявки по Инвестиционному кредиту сведены к минимуму по сравнению с остальными анализируемыми кредитными продуктами. Но на наш взгляд, строительство склада является инвестиционным проектом, который планируется на протяжении длительного периода, поэтому рассмотрение заявки в тридцатидневные сроки не должно быть проблемой.

В плане предоставляемых документов по льготному кредитованию, к сожалению, мы не можем изменить количество требуемых документов, так как это требование со стороны государства.

Рассмотрим основное отличие и преимущество кредита «Большая покупка». Так как сфера растениеводства является сезонной деятельностью, то и выплата сумм по кредиту должна быть распределена в зависимости этого фактора. На наш взгляд, чем удобнее заёмщику выплачивать кредит, тем для банка меньший риск.

Таблица 1 – Распределение процентных ставок по льготному кредиту «Большая покупка»

	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Ставка по кредиту	0,5%	0,5%	3%	1%

Таким образом, основное преимущество нового предлагаемого нами кредитного продукта в том, что сумму средств, выплачиваемых по кредиту, предлагается ранжировать по кварталам, учитывая сезонность данного вида деятельности. При этом банк не теряет ничего. В сумме процентная ставка остаётся на уровне 5 % годовых.

**Заключение.** На основе анализа были выявлены проблемы, возникающие при кредитовании агросубъектов: в период кризисов в АПК обостряются всевозможные риски не только для агросубъектов, но и для банков. В случае суммы неблагоприятных воздействий – урожая как такового не будет, следовательно, нечего будет реализовывать и нечем гасить задолженность по сельскохозяйственному кредиту. Таким образом, нами предложены основные направления совершенствования кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей в банке. Первостепенной задачей является оптимизация и ускорение получения льготного кредита, а также введение нового кредитного продукта, удовлетворяющего условиям не только банка, но и агросубъекта, желающего оформить кредит в банке.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Агропромышленный портал «Агро XXI» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/stati/na-chto-berut-kredity-rossiiskie-fermery-v-rosselhozbanke.html> (дата обращения: 11.04.2023)
2. Байгузина Л.З. Современные финансовые технологии внедрения цифровизации в финансовую систему // Исследование проблем экономики и финансов. 2022. № 4. DOI 10.31279/2782-6414-2022-4-5-1-8. EDN IDPWQS.
3. Кравченко Т.С., Волченкова А.С., Дударева А.Б. Региональные аспекты развития малого бизнеса в АПК современной России // Региональная экономика: теория и практика. 2014. №47 (374). С. 52-63.
4. Кравченко Т.С., Суровцева Е.С. Государственная поддержка как фактор эффективного развития крестьянских фермерских хозяйств // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2016. №22 (27). С. 55-62
5. Основы экономики организации агропромышленного комплекса. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р.Г. Ахметов [и др.] ; под общей редакцией Р.Г. Ахметова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. 270 с.

- (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10060-0. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/475431/p.1> (дата обращения: 11.04.2023)
6. Официальный сайт Акционерного общества «Российский сельскохозяйственный банк». [сайт]. - URL: <https://www.rshb.ru/about/> (дата обращения: 11.04.2023)
  7. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства. [сайт] URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 11.04.2023)
  8. Скрипниченко Ю.С., Исмаилова А.С. Направления трансформаций преступлений в финансово-кредитной сфере, совершенных в Ставропольском крае // Исследование проблем экономики и финансов. 2022. № 1. DOI 10.31279/2782-6414-2022-1-2-1-13. EDN YGOVRC
  9. Усванов В.С. Устойчивость региональных финансово-кредитных институтов как фактор экономической безопасности города Москва // Исследование проблем экономики и финансов. 2022. № 4. DOI 10.31279/2782-6414-2022-4-4-1-11. EDN OXJJGC.

#### REFERENCES

1. Agropromyshlennyy portal «Agro XXI» [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.agroxxi.ru/stati/na-chto-berut-kredity-rossiiskie-fermery-v-rosselhozbanke.html> (data obrashcheniya: 11.04.2023)
2. Bayguzina L.Z. Sovremennye finansovye tekhnologii vnedreniya tsifrovizatsii v finansovuyu sistemu // Issledovanie problem ekonomiki i finansov. 2022. № 4. DOI 10.31279/2782-6414-2022-4-5-1-8. EDN IDPWQS.
3. Kravchenko T.S., Volchenkova A.S., Dudareva A.B. Regionalnye aspekty razvitiya malogo biznesa v APK sovremennoy Rossii // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2014. №47 (374). S. 52-63.
4. Kravchenko T.S., Surovtseva Ye.S. Gosudarstvennaya podderzhka kak faktor effektivnogo razvitiya krestyanskikh fermerskikh khozyaystv // Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. 2016. №22 (27). S. 55-62
5. Osnovy ekonomiki organizatsii agropromyshlennogo kompleksa. Praktikum : uchebnoe posobie dlya srednego professionalnogo obrazovaniya / R.G. Akhmetov [i dr.] ; pod obshchey redaktsiyey R.G. Akhmetova. — Moskva : Izdatelstvo Yurayt, 2022. 270 s. (Professionalnoe obrazovanie). ISBN 978-5-534-10060-0. Tekst : elektronnyy // Obrazovatel'naya platforma Yurayt [sayt]. URL: <https://urait.ru/bcode/475431/p.1> (data obrashcheniya: 11.04.2023)
6. Ofitsialnyy sayt Aktsionernogo obshchestva «Rossiyskiy selskokhozyaystvennyy bank». [sayt]. - URL: <https://www.rshb.ru/about/> (data obrashcheniya: 11.04.2023)
7. Ofitsialnyy sayt Ministerstva selskogo khozyaystva. [sayt] URL: <https://mcx.gov.ru/> (data obrashcheniya: 11.04.2023)
8. Skripnichenko Yu.S., Ismaylova A.S. Napravleniya transformatsiy prestupleniy v finansovokreditnoy sfere, sovershennykh v Stavropolskom krae // Issledovanie problem ekonomiki i finansov. 2022. № 1. DOI 10.31279/2782-6414-2022-1-2-1-13. EDN YGOVRC
9. Usvanov V.S. Ustoychivost regionalnykh finansovo-kreditnykh institutov kak faktor ekonomicheskoy bezopasnosti goroda Moskva // Issledovanie problem ekonomiki i finansov. 2022. № 4. DOI 10.31279/2782-6414-2022-4-4-1-11. EDN OXJJGC.

УДК / UDC 331.101.6:004.738

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В ЭКОНОМИКЕ**  
ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND THE INTERNET OF  
THINGS ON LABOR PRODUCTIVITY IN THE ECONOMY

**Паршутина И.Г.**, доктор экономических наук, профессор

Parshutina I.G., Doctor of Economics, Professor

**Солодовник А.И.\***, кандидат экономических наук,

Solodovnik A.I., Candidate of Economy Science,

**Амелина А.В.**, кандидат экономических наук,

Amelina A.V., Candidate of Economy Sciences

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State  
Agrarian University present name N.V. Parakhin», Orel, Russia

\*E-mail: solodovnik.aleksandra2020@mail.ru

Актуальность исследования определяется формированием возрастанием среды и инфраструктуры цифровой экономики, которая основывается на технологиях индустрии 4.0, в частности интернета вещей. В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты влияния информационно-цифровых технологий на устойчивую производительность в отраслях экономики. Исследования по оценке влияния информационных технологий на производительность труда основываются на анализе статистических данных по российской и мировой экономики по направлениям - информационно-цифровая инфраструктура, использование информационно-цифровых технологий, готовность к цифровизации и производство на основе информационно-цифровых технологий по всей цепочке создания стоимости. В исследовании рассматривались вопросы количественного и качественного влияния информационно-цифровых технологий; взаимосвязи между информационно-цифровой инфраструктурой, ее использованием в производящих отраслях и производительностью труда. Цифровизация и интернет вещей - это развивающаяся технология, которая способна существенно повлиять на структуру экономики и производственные технологии по всей цепочке создания стоимости продукции. Анализ и оценка влияния информационно-цифровых технологий на производительность является важным шагом в оценке «экономической добавленной стоимости», инвестиции в цифровые технологии и интернет вещей, предназначенные для содействия внедрению инноваций. Исследование различных источников подтверждает предположение о том, что в странах с низкой, средней и высокой производительностью труда на общую производительность труда влияют разные факторы. Отметим также, что большое количество исследований было посвящено прямому влиянию информационно-цифровых технологий и интернета вещей на производительность, но очень мало исследований анализа побочных эффектов. В процессе исследования выделено положительное влияние Интернета вещей на производительность в зарубежных странах, а российской экономике цифровизация и интернет вещей находится на стадии развития.

**Ключевые слова:** производительность труда, интернет вещей, цифровая экономика, устойчивое развитие, прогнозирование

The relevance of the research is determined by the formation of an increase in the environment and infrastructure of the digital economy, which is based on industry 4.0 technologies, in particular the Internet of things. The article discusses the theoretical and applied aspects of the influence of information and digital technologies on sustainable productivity in the sectors

of the economy. The research to assess the impact of information technology on labor productivity is based on the analysis of statistical data on the Russian and global economies in the areas of information and digital infrastructure, the use of information and digital technologies, readiness for digitalization and production based on information and digital technologies along the entire value chain. The research addressed the issues of quantitative and qualitative impact of information and digital technologies; the relationship between the information and digital infrastructure, its use in manufacturing industries and labor productivity. Digitalization and the Internet of Things is an emerging technology that has the potential to affect significantly economy structure and production technologies along with entire value chain of products. Analyzing and evaluating the impact of digital information technologies on productivity is an important step in evaluating “economic value added”, investments in digital technologies and the Internet of things designed to promote innovation. A research of various sources confirms the assumption that in countries with low, medium and high labor productivity, different factors influence the overall labor productivity. We also note that a large number of studies have been devoted to the direct impact of information and digital technologies and the Internet of things on productivity, but very few studies of the analysis of side effects. In the course of the research, the positive impact of the Internet of things on productivity in foreign countries was highlighted, and digitalization and the Internet of things in the Russian economy are only developing.

**Keywords:** labor productivity, internet of things, digital economy, sustainable development, forecasting.

**Введение.** Дискуссионный вопрос определения факторов, которые оказывают влияние на производительность труда, в частности со стороны информационно-коммуникационных и цифровых технологий, является все больше актуальным, поскольку высока доля затрат на человеческий капитал и технологии. В процессе формирования смешанной развитой экономики многие отрасли сталкиваются со структурными изменениями в виде перехода от традиционных к технологически продвинутым секторам производства и распределения ресурсов, что напрямую влияет на уровень производительности в них. В научной литературе [1, 2, 3] теме производительности труда в экономике различных технологических укладов уделяется большое внимание, поскольку производительность труда является одним из важнейших факторов, который влияет на конкурентоспособность страны в мировой торговле, экономический рост, уровень жизни в стране. Исследования отдачи инвестиций в информационно-цифровые технологии в уровне производства и производительности труда не ограничиваются исследованием динамики валового внутреннего продукта, технологического развития отраслей, эффективности экономики и других макроэкономических показателей. В исследованиях [4] рассматривают человеческий капитал, а также распространение интернета и интернета вещей для повышения эффективности сельского хозяйства. Принимая во внимание важность цифровых инноваций для агропромышленного комплекса, рассмотрим воздействие Интернета вещей как технологии и как фактора, которые оказывают влияние на производительность труда путем улучшения организации управленческих и производственных процессов.

Актуализация вопросов повышения производительности труда в отраслях агропромышленного комплекса за счет распространения Интернета вещей содействует развитию теоретико-методологических подходов и практических аспектов отдельных положений государственного аграрной экономики по содействию технологического инновационного развития. Представляется перспективным направление исследования оценки производительности труда в

условиях цифровой трансформации, которая способствует формированию новых концепций управления и регулирования трудом и производством.

**Условия, материалы и методы.** Цель исследования по определению ценности и влиянию цифровой технологии производственного интернета вещей на производительность труда состоит в изучении влияния инвестиций в информационно-цифровые технологии и системы на эффективность деятельности организаций, а также сравнить с другими странами.

Методологической основой исследования выступили модели инноваций - «жизненный цикл технологии» и «жизненный цикл принятия обществом новой технологии», концепции человеческого капитала, системный и институциональный подходы. Теоретико-информационной базой послужили труды отечественных и иностранных ученых, которые рассматривали межмашинное взаимодействие и интернет вещей в таймлайн жизненного цикла оси Gartner, а также человеческий капитал как сложный механизм, имеющий различные уровни развития. При изучении публикаций применялись общенаучные методы: абстрактно-логические, экономико-статистический, сравнительный анализ и другие. Анализ и оценка влияния Интернета вещей на производительность труда приводит к необходимости корректировки программ стимулирования и поддержки агропромышленного комплекса для решения задач оптимального управления инновационным развитием аграрного производства и труда.

**Результаты и обсуждение.** Определение производительности труда как доли валового внутреннего продукта предполагает установление фактора информационно-цифровых технологий важных для повышения производительности труда. За последние десятилетия информационно-цифровая инфраструктура привлекла инвестиции, увеличила бюджетные поступления и создала рабочие места и соответственно возможности для роста в отраслях экономики. Поскольку усовершенствованные мобильные сети составляют основу передовых областей цифровых технологий, таких как интернет вещей и киберфизические системы. Распространение технологии интернета вещей и рынок услуг цифровых технологий находится на стадии развития и имеет потенциал для расширения, например 4G Long-Term.

Представляется обоснованным рассмотрение объема инвестиций в цифровые технологии по отраслям и объемы инвестиций в основной капитал, коэффициенты обновлений и индексы производительности труда, а также мониторинг развития информационного общества и связанные с этим информационно-цифровые технологии. Поскольку увеличение производительности труда связано с ростом ВВП, которое происходит за счет роста объемов производства в следствии увеличения инвестиций в основные фонды и инновации и инфраструктуру. Следовательно, воздействие фактора цифровых технологий на производительность труда будет измеряться с помощью показателей, связанных как с человеческим капиталом, так и с инновационной активностью, использованием компьютеров и интернета, информационной безопасностью, объемом инвестиций, применением информационных и коммуникационных технологий работниками организаций, внутренние информационные технологии [5].

Выделение переменных в объеме статистических данных позволят рассчитывать влияние использования информационно-цифровых технологий на производительность труда (таблица 1). Совокупность выделенных показателей, связанных именно с отраслью, помогает установить и определить основные

пропорции и отношения труда, капитала и технологий, которые характеризуют оценку влияния затрат труда, капитала информационно-цифровых технологий на выпуск продукции, рентабельность и нематериальные показатели развития отрасли.

Таблица 1 – Показатели динамики уровня производительности труда и факторов его роста

Показатель	Годы		
	2017	2019	2021
Валовой внутренний продукт в рыночных ценах (текущих ценах), млрд. руб.	91843,2	109608,3	135295,0
Валовая добавленная стоимость в основных ценах, млрд. руб.	82897,4	98487,2	121416,1
Валовая добавленная стоимость в основных ценах – сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, млрд. руб.	3263,8	3869,5	5235,9
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по полному кругу хозяйствующих субъектов, в процентах к предыдущему году	104,8	102,1	108,6
Индекс физического объема инвестиций в основной капитал по полному кругу хозяйствующих субъектов - сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, в процентах к предыдущему году	109,7	100,4	103,4
Индекс выпуска товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности, в постоянных ценах 2016 года, в % к соответствующему периоду прошлого года	103,6	102,3	105,9
Индекс производительности труда в экономике по Российской Федерации, в % к предыдущему году	102,1	102,4	102,8
Индекс производительности труда в экономике по Российской Федерации - сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, в % к предыдущему году	105,3	106,7	100,3

Источник: [5]

Однако традиционные показатели инвестиций в основной капитал, информационно-цифровые технологии и инфраструктуру не должны быть единственным фактором при оценке воздействия технологий на производительность труда. Поскольку они оказывают влияние на экономическую деятельность на четырех уровнях - производительность; создание/трансформация предприятий; уровень занятости, динамика экономического роста. Факторы распространения мобильных информационно-цифровых технологий, скорости интернета и распространение сети мобильной связи следует рассматривать в большей степени, чем факторы стационарных технологий, так как они способствовали развитию технологии Интернета вещей, предоставляя сетевые подключения к устройствам без ограничений по месту и стимулировали создание рабочих мест, что повышает производительность труда, отношения с клиентами и автономию сотрудников.

Темпы роста валового накопления, темпы роста лагированного ВВП, темпы роста абонентской платы за широкополосный доступ оказывают значительное влияние на общую производительность труда, а также на производительность труда в секторе услуг. Таким образом, инвестиции в капиталобразование,



информационно-цифровые технологии необходимы для повышения производительности труда.

Значение скорости интернета для отраслей экономики возросло, поскольку высокоскоростной и широкополосный интернет может обеспечить существенные экономические выгоды, такие как рост инноваций и производительности производства и труда, эффективное энергопотребление за счет снижения затрат и экономии времени, стимулирования инноваций в разработке продуктов и производственных процессов, увеличения числа рабочих мест. В целом скорость интернета отражает качество использования интернета в отраслях экономики, а также позволяет сравнить разницу в результатах с использованием количественных и качественных переменных информационно-цифровых технологий.

В мировом рейтинге цифровой конкурентоспособности (IMD World Digital Competitiveness Ranking) в 2020 и 2021 годах лидерами являются США, Гонконг, Швеция, Дания, Сингапур, а Россия занимала 43 и 42 места [6]. В рейтинге развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index (IDI)) в 2017 году Россия сместилась с 43 места в 2016 году на 45 место [6]. В рейтинге инновационных экономик мира (Bloomberg Innovation Index) в 2020 году Россия поднялась на 26 место [6]. Распределение индекса информационно-коммуникационных технологий по странам ЕС в 2017 году Бельгия, Дания, Люксембург, Нидерланды, Испания, Великобритания, Финляндия и Швеция имели лучшие показатели, а Италия, Кипр, Венгрия, Польша, Словакия, Словения, Болгария, Румыния и Хорватия – худшие, чем в среднем по странам ЕС [7]. Согласно исследованиям [8] взаимосвязь производительности труда, физического капитала на одного работника, индекса человеческого капитала, индекса цифровизации, индекса подключения, индекса цифровых навыков, индекса использования Интернета, индекса электронной коммерции и индекса электронного правительства была статистически значимой. Однако страны со средней производительностью труда лишь в единичных случаях продемонстрировали взаимосвязь производительности труда с инфраструктурой информационно-цифровых технологий, использованием информационно-цифровых технологий интернета вещей и готовностью и распространением интернета и цифровых технологий. Таким образом, нельзя утверждать, что на производительность труда влияют одни и те же факторы в отдельных группах стран и отдельных отраслях. В случае стран с высокой производительностью труда корреляция производительности труда с показателями использования информационно-цифровых технологий и готовности к цифровизации не доказана [9]. Процесс перераспределения занятых и ресурсов можно рассматривать как структурное изменение, а исследования характера воздействия научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [10, 11] сосредоточены либо на росте на душу населения, либо на росте производительности, но часто не учитывают роль структурных изменений в оценке влияния научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на рост производительности труда. Кроме того, структурные изменения являются сдерживающим фактором, который может привести к большему (или меньшему) влиянию инноваций на рост производительности в разных странах в зависимости от уровня структурных изменений. Анализ результатов исследования может быть полезен в разработке и реализации более совершенной политики в отношении информационно-цифровых технологий в будущем развитии отдельных производящих отраслей,

например для агропромышленного сектора для расширения их цифровых сетей и увеличения инвестиций в накопление капитала в более адаптивных условиях. Безусловно, существует нехватка технологий повышения производительности труда и связанных с ними цифровых услуг и интернета вещей, подходящих для сельскохозяйственных культур и системы земледелия в развивающихся странах. В развитых странах трудосберегающие технологии в значительной степени были разработаны частным сектором посредством индуцированных инноваций и распространения цифровых технологий и интернета.

Возрастание роли знаний и инноваций, цифровизации на производительность труда по направлениям дополнительная инфраструктура, внешние сетевые эффекты, улучшенный доступ к знаниям, развитие электронных платформ и сервисов и повышение отдачи от масштаба положительно влияют на производительность труда как улучшение управленческого опыта, сокращение издержек, экономических и информационных структур организации, человеческого капитала, производственных технологий, гибкость производственного процесса, направленные на повышение общей факторной производительности. Нельзя забывать про побочные эффекты, которые подразумевают, что с ростом информационно-цифровых технологий и интернета в одной стране производительность труда возрастает в других странах по цепочке создания стоимости по обмену нематериальными идеями, реорганизации производственных процессов, внешним сетевым эффектам, и как технологии общего назначения. Например, производство продуктов питания в цепочке создания стоимости усиливает цифровое взаимодействие между производителями и совершенствуются производственные технологии как связанные с цифровой составляющей, так и не связанные с ней.

Отдельное исследование требуется в отношении дискуссионных вопросов: каково повышение производительности в отраслях, которые интенсивно используют информационно-цифровые технологии, и в тех, которые не являются такими, а также влияние вторичных эффектов информационно-цифровых технологий и интернета, прямого и косвенного пространственного воздействия интернета вещей и цифровых технологий на производительность труда для отдельных отраслей.

Результаты анализа статистических данных и научных публикаций [5, 8, 12, 13, 14] показывают, что внедрение Интернета вещей в производящие отрасли экономики: (а) повышает производительность труда в цепочке создания стоимости; (б) перераспределяет и расширяет занятость в новых сферах и видах деятельности; (в) ведет к формализации трудовых отношений, к внедрению новых организационных структурных и совершенствованию управленческих практик. Политика, направленная на стимулирование внедрения информационно-цифровых технологий и интернета вещей в организации различных размеров, может способствовать сокращению разрыва в производительности с более крупными организациями.

Источником разногласий по поводу повышения производительности труда за счет интернета вещей является то, что такие улучшения могут привести к сокращению занятости или увеличению занятости по цепочке создания стоимости продукции. Такие опасения должны учитывать нюансы, поскольку общая стоимость производства на единицу площади земли с высокомаржинальными культурами может обеспечить более высококвалифицированную занятость в сельском хозяйстве на единицу

площади земли, чем в производстве продуктов питания, обеспечивая при этом возможности трудоустройства по всей цепочке создания стоимости, выходящей за пределы сектора сельского хозяйства. Использование цифровых технологий и интернета оказывает косвенное влияние на производительность труда из-за его влияния на обмен знаниями, реорганизацию производственных процессов, внешние сетевые эффекты, инвестиции и инновации. Основные показатели, отражающие развитие информационно-цифровых технологий и интернета вещей для производящих отраслей, можно разделить на 4 группы: 1) инфраструктура информационно-цифровых технологий: линии фиксированной телефонной связи на 100 жителей, число абонентов мобильной сотовой связи на 100 жителей, пропускная способность мобильного интернета на пользователей интернета (бит/с); 2) использование информационно-цифровых технологий: количество пользователей интернета на 100 жителей, фиксированная широкополосная связь, подписки на интернет, подписки на мобильную широкополосную связь на 100 жителей, 3) готовность к информационно-цифровым технологиям: уровень грамотности взрослого населения (%), валовой коэффициент охвата средним образованием, высшее образование (% брутто), 4) показатели производства и торговли информационно-цифровых технологий: доля сектора в ВВП, экспорт / импорт информационно-цифровых технологий. Например, в исследованиях показано: «увеличение индекса цифровых навыков на 1 % в стране  $i$  приводит к увеличению производительности труда в стране  $i$  на 0,322 %. Пространственные побочные эффекты, связанные с увеличением индекса цифровых навыков на 1% в стране  $i$ , приводят к увеличению производительности труда в среднем на 0,357% в других странах. Увеличение индекса цифровых навыков на 1% вызывает рост производительности труда на 0,679% во всех странах. Прямым эффектом увеличения использования Интернета на 1% стало увеличение производительности труда на 0,29% в стране  $i$ . Косвенное влияние увеличения индекса использования интернета на 1% на производительность труда составило в среднем 1,48%. Суммарный эффект увеличения индекса использования интернета на 1% составил среднее увеличение производительности труда на 1,776% во всех странах ЕС» [8].

**Выводы.** Таким образом, производительность труда влияет на экономический рост и конкурентоспособность стран на мировом рынке через свое влияние на производственный процесс и затраты. Для создания условий для постоянного и устойчивого роста и развития производящих отраслей необходимо понимание фактора, влияющего на производительность труда. Кроме того, как показывают статистические данные о положительной взаимосвязи между средней производительностью труда и средним значением цифровизации и распространения интернета в целом самые высокие побочные эффекты были связаны с индексом использования интернета, индексом подключения, индексом цифровых навыков, индексом электронной коммерции и индексом электронного правительства, соответственно. Результаты ретроспективных исследований научной литературы о влиянии информационно-цифровых технологий на производительность труда и экономический рост страны противоречивы. Они зависят от выборки исследования, периода, страны и его уровня (микро, мезо и макро). Таким образом, нельзя в общем виде утверждать, что развитие цифровизации и технологий интернета вещей является основным источником повышения производительности труда, и необходимо проводить исследование на данных конкретной страны и периода конкретных лет. Развитие цифровизации и интернета вещей дает возможность

совершенствовать системы процессов управления организацией, обеспечивает более эффективный механизм рыночного распределения, стимулирует развитие сетевой экономики, влияет на социальные и культурные изменения в обществе, положительно влияет на перспективы развития малого и среднего бизнеса, закладывает фундамент для развития информационно-цифровых технологий и других инноваций, что, в свою очередь, приводит к росту производительности как отдельных организаций, так и отраслей, национальных или страновых групп.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Докальская В.К., Солодовник А.И. Социально-экономические особенности и региональные различия формирования трудовых ресурсов сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 7. С. 28-31.
2. Управление эффективностью использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве / Н.И. Прока, Е.И. Ловчикова, Г.П. Зверева, А.С. Волчёнкова. Орёл, 2022. 160с.
3. Cock J. et al. Labour productivity: The forgotten yield gap //Agricultural Systems. 2022. Т. 201. С. 103452.
4. Социально-экономическое развитие сельских территорий: федеральный и региональный аспекты / В.И. Савкин [и др.]. Орел: изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2021. 176 с.
5. Технологическое развитие отраслей экономики. [Электронный ресурс] <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (дата обращения 03.04.2023)
6. Россия в ИТ-рейтингах [Электронный ресурс] [https://clck.ru/ft3Jn\\_10705](https://clck.ru/ft3Jn_10705) (дата обращения 03.04.2023)
7. Shahnazi R. Do information and communications technology spillovers affect labor productivity? //Structural Change and Economic Dynamics. 2021. Т. 59. С. 342-359.
8. Espinoza H. et al. Estimating the impact of the Internet of Things on productivity in Europe //Heliyon. 2020. Т. 6. №. 5. С. e03935.
9. Laddha Y. et al. Impact of Information Communication Technology on labor productivity: A panel and cross-sectional analysis //Technology in Society. 2022. Т. 68. С. 101878.
10. Савкин В.И. Эгалитаризм в аграрном секторе экономики: равенство возможностей государственной поддержки хозяйствующих субъектов - утопия или реальность. // Менеджмент в России и за рубежом. 2022. № 4. С. 12-20
11. Гуляева Т.И. Народосбережение как фактор устойчивого социально-экономического развития регионов России (на примере Центрального федерального округа) / Т.И. Гуляева, Е.В. Такмакова, М.А. Козьявин, В.И. Савкин // Статистика и Экономика. 2022. Т. 19. № 4. С. 46-56.
12. Mačiulytė-Šniukienė A., Gaile-Sarkane E. Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity //Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2014. Т. 110. С. 1271-1282.
13. Паршутина И.Г. Роль управления трудовыми ресурсами в аграрном секторе экономики для обеспечения экономической безопасности. / Сборник V национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием «Теория и практика современной аграрной науки». Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. С. 1613-1615
14. Амелина А.В. Роль дополнительного образования для формирования экономики знаний. / Сборник материалов II международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата» ФГБНУ РосНИИСК "Россорго". Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. С. 419-422
15. Mačiulytė-Šniukienė A., Gaile-Sarkane E. Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity //Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2014. Т. 110. С. 1271-1282.

## REFERENCES

1. Dokalskaya V.K., Solodovnik A.I. Sotsialno-ekonomicheskie osobennosti i regionalnye razlichiya formirovaniya trudovykh resursov selskogo khozyaystva // *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii*. 2022. № 7. S. 28-31.
2. Upravlenie effektivnostyu ispolzovaniya trudovykh resursov v selskom khozyaystve / N.I. Proka, Ye.I. Lovchikova, G.P. Zvereva, A.S. Volchenkova. Orel, 2022. 160s.
3. Cock J. et al. Labour productivity: The forgotten yield gap // *Agricultural Systems*. 2022. T. 201. S. 103452.
4. Sotsialno-ekonomicheskoe razvitie selskikh territoriy: federalnyy i regionalnyy aspekty / V.I. Savkin [i dr.]. Orel: izd-vo FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2021. 176 s.
5. Tekhnologicheskoe razvitie otrasley ekonomiki. [Elektronnyy resurs] <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (data obrashcheniya 03.04.2023)
6. Rossiya v IT-reytingakh [Elektronnyy resurs] <https://clck.ru/ft3Jn> 10705 (data obrashcheniya 03.04.2023)
7. Shahnazi R. Do information and communications technology spillovers affect labor productivity? // *Structural Change and Economic Dynamics*. 2021. T. 59. S. 342-359.
8. Espinoza H. et al. Estimating the impact of the Internet of Things on productivity in Europe // *Heliyon*. 2020. T. 6. № 5. S. e03935.
9. Laddha Y. et al. Impact of Information Communication Technology on labor productivity: A panel and cross-sectional analysis // *Technology in Society*. 2022. T. 68. S. 101878.
10. Savkin V.I. Egalitarizm v agrarnom sektore ekonomiki: ravenstvo vozmozhnostey gosudarstvennoy podderzhki khozyaystvuyushchikh subektov - utopiya ili realnost. // *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*. 2022. № 4. S. 12-20
11. Gulyaeva T.I. Narodoberezhenie kak faktor ustoychivogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov Rossii (na primere Tsentralnogo federalnogo okruga) / T.I. Gulyaeva, Ye.V. Takmakova, M.A. Kozyavin, V.I. Savkin // *Statistika i Ekonomika*. 2022. T. 19. № 4. S. 46-56.
12. Mačiulytė-Šniukienė A., Gaile-Sarkane E. Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014. T. 110. S. 1271-1282.
13. Parshutina I.G. Rol upravleniya trudovymi resursami v agrarnom sektore ekonomiki dlya obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti. / *Sbornik V natsionalnoy (vserossiyskoy) nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Teoriya i praktika sovremennoy agrarnoy nauki»*. Novosibirsk: Izdatelskiy tsentr Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta "Zolotoy kolos", 2022. S. 1613-1615
14. Amelina A.V. Rol dopolnitelnogo obrazovaniya dlya formirovaniya ekonomiki znaniy. / *Sbornik materialov II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauchnoe obespechenie ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa v usloviyakh aridizatsii klimata»* FGBNU RosNIISK "Rossorgo". Saratov: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennostyu «Amirit», 2022. S. 419-422
15. Mačiulytė-Šniukienė A., Gaile-Sarkane E. Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity // *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014. T. 110. S. 1271-1282.

УДК / UDC 331:636.221/.28

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРУДА В ОТРАСЛЯХ ЖИВОТНОВОДСТВА LABOR PRODUCTIVITY IN ANIMAL HUSBANDRY

**Прока Н.И.**, доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, Заслуженный работник высшей школы РФ.

Proka N.I., Doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Economics, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

E-mail: ni.proka@orelsau.ru

Одним из важнейших социально-экономических показателей Государственной программы развития сельского хозяйства является темпы роста производительности труда. В 2025 г., рост производительности труда будет обеспечен за счет увеличения индекса производства продукции сельского хозяйства на 104,3% по сравнению с 2020 г. и снижения среднесписочной численности на 7,8%. Проведен всесторонний анализ показателя производительности труда и дана критическая оценка роли животноводства в экономике аграрного сектора Орловской области. Для оценки уровня производительности труда и его оплаты в животноводстве предлагается вариант расчета по прямым затратам труда на производство животноводческой продукции. Затрагивается проблема влияния цифровизации на производительность труда. Предлагается активизировать научные исследования проблемы обеспечения достойного и эффективного труда в аграрной экономике, учитывая её отраслевые особенности и направления Стратегии развития АПК; обосновать данные понятия с учетом современного этапа социально-экономического развития; сформировать методики обоснования их целевых индикаторов и разработать систему показателей оценки уровня достижения.

**Ключевые слова:** эффективность труда, индекс производительности труда, сельское хозяйство, Государственная программа, Стратегия развития, заработная плата, животноводство, индекс производства, окупаемость затрат.

One of the most important social and economic indicators of the State Program for the Development of Agriculture is the growth rate of labor productivity. In 2025, labor productivity growth will be ensured by increasing the index of agricultural production by 104.3% compared to 2020 and reducing the average headcount by 7.8%. A comprehensive analysis of the indicator of labor productivity has been carried out and a critical assessment of the role of animal husbandry in the economy of the agricultural sector of the Orel region has been given. To assess the level of the labor productivity and its payment in animal husbandry, a calculation option for direct labor costs for the production of livestock products is proposed. The problem of the impact of digitalization on labor productivity is also touched upon in the article. It is proposed to intensify scientific research on the problem of ensuring decent and efficient work in the agrarian economy, taking into account its sectoral features and directions of the Strategy for the development of the agro-industrial complex; substantiate these concepts, taking into account the current stage of social and economic development; form methods for substantiating their target indicators and develop a system of indicators for assessing the level of achievement.

**Key words:** labor efficiency, labor productivity index, agriculture, State Program, Development Strategy, wages, animal husbandry, production index, cost recovery.

**Введение.** Достижение значения индекса производства сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) в 2030 году в объеме 114,6% к уровню 2020 г. предусматривается как за счет инновационного развития отраслей агропромышленного комплекса, так и за счет активизации мотивационного механизма, и, в первую очередь за счет обеспечения уровня среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства) в 2030 г. – 60857 руб. [1]. Соотношение этих

показателей должно способствовать эффективному использованию отраслевого кадрового потенциала.

**Материалы и методы.** Основная цель написания данной статьи состоит в сравнительной оценке уровня эффективности и стимулирования труда в животноводстве на основе статистических и отчетных данных сельскохозяйственных организаций Орловской области. Используются также показатели Государственной программы развития сельского хозяйства и материалы научных исследований проблемы. Исследование основано на использовании основных научных методов экономических исследований.

**Результаты и обсуждение.** В Государственной программе развития сельского хозяйства рост производительности труда планируется обеспечить в основном за счет снижения среднесписочной численности работников в сельском хозяйстве при одновременном повышении индекса производства продукции сельского хозяйства (таблица 1). Так, например, в 2025 г., рост производительности труда будет обеспечен за счет увеличения индекса производства продукции сельского хозяйства на 104,3% по сравнению с 2020 г. и снижения среднесписочной численности на 7,8% [1]. Эта положительная тенденция, поскольку, с одной стороны, остаются работать в аграрном секторе высокопрофессиональные работники, а, с другой стороны, решается проблема сокращения численности трудоспособных работников в сельской местности.

Таблица 1. – Тенденции развития сельского хозяйства РФ и Орловской области в рамках Государственной программы

Показатели	Базовое значение	Значения показателей		
		2023г.	2024г.	2025г.
Индекс производительности труда в сельском хозяйстве к предыдущему году, %	100,0	102,0	102,1	102,2
Среднесписочная численность работников в сельском хозяйстве (без внешних совместителей) по полному кругу организаций, тыс. чел.	1038402	997281	977336	957789
В процентах к базовому значению, %*	100,0	96,0	94,1	92,2
Индекс производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г., %				
РФ	98,0	100,9	102,6	104,3
Орловская область	92,6	97,6	99,4	101,1
Среднемесячная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства), руб.				
РФ	36988	41168	43473	45907
В процентах к базовому значению, %*	100,0	111,3	117,5	124,1
Индекс к предыдущему году*	-	111,3	105,6	105,6
Орловская область	37660	41599	43721	45951
В процентах к базовому значению, %*	100,0	110,5	116,1	122,0
Индекс к предыдущему году	-	110,4	105,1	105,1

Источник: [1].

\*Рассчитано автором

В паспорте Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2023-2025 гг. темпы роста среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства как в РФ, так и в Орловской области, превышают темпы роста производительности труда [2]. В принципе эта разница не столь существенная, тем более что в сельскохозяйственных организациях региона в среднем обеспечен высокий уровень производительности труда.

В рамках реализации показателей Госпрограммы АПК в 2022 г.

- индекс производительности труда в сельском хозяйстве к предыдущему году составил 101,9%;
- среднесписочная численность работников в сельском хозяйстве (без внешних совместителей) по полному кругу организаций составила 996294 чел., что составляет 97,9 % от плана;
- индекс производства продукции животноводства (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г. – 102,4%;
- индекс производства продукции растениеводства (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г. – 115,1%;
- заработная плата в сельском хозяйстве (без субъектов малого предпринимательства), тыс. руб. в 2020 г. – 35,1 тыс. руб., 2021 г. – 39,9 тыс. руб., 2022 г. – 47,2 тыс. руб. [3].

Важное значение для увеличения производства продуктов питания в рамках решения проблемы продовольственной безопасности имеет сбалансированное развитие всех сфер продовольственного комплекса [4]. К сожалению, это соотношение в последние годы слабо прослеживается в сельскохозяйственных организациях Орловской области. Данные таблицы 2 достаточно наглядно иллюстрируют складывающиеся тенденции:

Таблица 2 – Доля животноводства в экономике аграрного сектора Орловской области

Показатели	В среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области				
	Годы				
	2015	2019	2020	2021	2022
Удельный вес выручки от реализации продукции в общем объеме выручки, полученной от реализации сельскохозяйственной продукции, %:					
продукции растениеводства	70,4	89,2	90,2	92,5	91,1
продукции животноводства	29,6	10,8	9,8	7,5	8,9
Доля прибыли от реализации, %:					
продукции растениеводства	81,5	97,7	97,1	98,4	96,8
продукции животноводства	18,5	2,3	2,9	1,6	3,2
Окупаемость затрат – в среднем по отраслям, %:					
растениеводства	156,6	148,9	1,8 р.	2,0 р.	1,6 р.
животноводства	91,0	107,0	113,9	111,0	114,4

Источник: рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2022 гг.

- за 2019-2022 гг. резко снижается доля выручки от реализации продукции животноводческих отраслей с 29,6% до 8,0%;
- в результате доля прибыли за этот период снилась до 3,2% в общей суммы прибыли от реализации сельскохозяйственной продукции;
- за весь период реализации Государственной программы развития сельского хозяйства окупаемость затрат (по себестоимости реализованной продукции и выручки) в отраслях животноводства ниже чем в растениеводстве;
- несмотря на складывающиеся тенденции, за период 2016-2022 гг. отрасль животноводства в целом прибыльная.

Для оценки уровня производительности труда и его оплаты в животноводстве предлагается вариант расчета по прямым затратам труда на производство животноводческой продукции (таблица 3). Доля затрат на оплату труда в общих затратах на основное производство в животноводстве существенно снизилось за 2015-2022 гг. с 14,4% до 10,7%, но при этом отражает



среднюю структуру затрат на производство сельскохозяйственной продукции. За этот же период существенно снизился и уровень производительности труда в животноводстве, одновременно со снижением роли отраслей животноводства в экономике аграрного сектора региона. В расчете на 1 чел.-час прямых затрат труда производительность снизилась на 49,0%, а оплаты труда увеличилась в 1,5 раза.

Таблица 3 - Соотношение производительности и оплаты труда в животноводстве сельскохозяйственных организаций Орловской области

Показатели	В среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области				
	Годы				
	2015	2019	2020	2021	2022
Доля в общих затратах на основное производство, %:					
материальных затрат	67,8	68,4	69,3	69,7	63,8
затрат на оплату труда	12,5	11,7	11,1	10,3	10,9
Доля в затратах на производство продукции животноводства %:					
материальных затрат	67,7	72,9	69,3	73,9	74,8
затрат на оплату труда	14,4	10,9	12,9	10,4	10,7
В расчете на 1 чел.-час прямых затрат труда на производство продукции животноводства получено, руб.:					
выручки от реализации продукции животноводства	2120	1652	942	966	1082
оплаты труда с отчислениями на социальные нужды	237,5	566,8	250,9	305,7	358,8

Источник: рассчитано автором по данным сводных годовых отчетов сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2015-2022 гг.

Нельзя не отметить и тот факт, что низкий уровень производительности труда во многом связан и с уровнем заработной платы работников. Так, например, если в 2022 г. среднемесячная заработная плата в среднем по сельскохозяйственным организациям Орловской области составила 46,7 тыс. руб., то у операторов машинного доения она составила – 41,3 тыс. руб., у животноводов – 33,5 тыс. руб., у работников свиноводства 43,6 тыс. руб. и у птицеводов – 33,6 тыс. руб.

В настоящее время в стране идет процесс цифровой трансформации всех отраслей экономики в том числе и в АПК в связи со все более широким внедрением цифровых информационно-коммуникационных технологий. В этой связи в экономической литературе обсуждается, и проблема влияния цифровизации на производительность труда [5]. Процесс этот длительный, но постепенно цифровизация полностью изменит все технологии производства сельскохозяйственной продукции и требования к профессиональному уровню подготовки кадров, что найдет отражение и в уровне эффективности труда.

Важное значение для развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов, указывается в Стратегии развития АПК России до 2030 г., имеет создание качественной образовательной среды для подготовки высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства, пищевой промышленности, рыболовства и аквакультуры (рыбоводства), а также в области государственного и муниципального управления труда [6]. Подготовка квалифицированных кадров для отраслей АПК является одним из важнейшим компонентом обеспечения устойчивого и эффективного развития человеческого капитала и социально-экономического развития России в целом [7].

**Выводы:** Основу государственной политики в сфере агропромышленного комплекса – это достижение национальных целей, в том числе обеспечить достойный и эффективный труд. Проведенные научные исследования проблемы эффективности труда в отраслях АПК свидетельствует о необходимости усиления роли агроэкономической науки в обосновании прогнозных сценариев социально-экономического развития и объективной оценки уровня достижения соответствующих целевых индикаторов.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Паспорт государственной программы (комплексной программы) Российской Федерации "Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия (утв. правительством РФ 24.12.2022 n мм-п11-22479) // URL: <https://rulaws.ru/acts/Pasport-gosudarstvennoy-programmy-solt-buedhajj/> (дата обращения: 02.06.2023).
2. Прока Н.И. Оценка уровня достойного труда и его эффективности // Н.И. Прока /Вестник аграрной науки. 2023. № 2 (101). С. 161-166.
3. Фомина Г.Л. О национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2022 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. // URL: <https://agriecomission.com/news/o-nacionalnom-doklade-o-hode-i-rezultatah-realizacii-v-2022-godu> (дата обращения: 23.06.2023).
4. Гончаров В., Рау В. Приоритетные направления развития продовольственного комплекса // Экономист. 2023. № 3. С. 63-71.
5. Эпштейн Д.Б. Цифровая трансформация АПК и ее проблемы //Д.Б. Эпштейн/ Российский экономический журнал. 2023. № 3. С. 63-80.
6. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. // URL: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf> (дата обращения: 24.06.2023).
7. Санду И.С., Демишкевич Г.М., Рыженкова Н.Е. Кадровый потенциал как фактор инновационного развития АПК // Экономика, труд и управление в сельском хозяйстве. 2022. № 12. С. 114-123.

#### REFERENCES

1. Pasport gosudarstvennoy programmy (kompleksnoy programmy) Rossiyskoy Federatsii "Gosudarstvennaya programma razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya (utv. pravitelstvom RF 24.12.2022 n mm-p11-22479) // URL: <https://rulaws.ru/acts/Pasport-gosudarstvennoy-programmy-solt-buedhajj/> (data obrashcheniya: 02.06.2023).
2. Proka N.I. Otsenka urovnya dostoyrnogo truda i ego effektivnosti // N.I. Proka /Vestnik agrarnoy nauki. 2023. № 2 (101). S. 161-166.
3. Fomina G.L. O natsionalnom doklade o khode i rezultatakh realizatsii v 2022 godu Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya. // URL: <https://agriecomission.com/news/o-nacionalnom-doklade-o-hode-i-rezultatah-realizacii-v-2022-godu> (data obrashcheniya: 23.06.2023).
4. Goncharov V., Rau V. Prioritetnye napravleniya razvitiya prodovolstvennogo kompleksa // Ekonomist. 2023. № 3. S. 63-71.
5. Epshteyn D.B. Tsifrovaya transformatsiya APK i ee problemy //D.B. Epshteyn/ Rossiyskiy ekonomicheskii zhurnal. 2023. № 3. S. 63-80.
6. Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i rybokhozyaystvennogo kompleksov Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda. // URL: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAfBFgmEhxTrec694MaHp.pdf> (data obrashcheniya: 24.06.2023).
7. Sandu I.S., Demishkevich G.M., Ryzhenkova N.Ye. Kadrovyy potentsial kak faktor innovatsionnogo razvitiya APK // Ekonomika, trud i upravlenie v selskom khozyaystve. 2022. № 12. S. 114-123.

УДК / UDC 633.1

**РАЗВИТИЕ ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА СВЕКЛОСАХАРНОГО  
ПОДКОМПЛЕКСА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**  
DEVELOPMENT OF THE EXPORT POTENTIAL OF THE SUGAR BEET  
SUBCOMPLEX AT THE REGIONAL LEVEL

**Уварова М.Н.\***, кандидат экономических наук, доцент  
Uvarova M. N., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Польшакова Н.В.\***, кандидат экономических наук, доцент  
Polshakova N.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Гришина С.Ю.**, кандидат физико-математических наук, доцент  
Grishina S.Yu., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate  
Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

\*E-mail: [uvarovamn@mail.ru](mailto:uvarovamn@mail.ru)

Уделяя пристальное внимание производству сахара из отечественного сырья немаловажно развивать инфраструктуру, стимулировать высококвалифицированные кадры, совершенствовать материально-техническое обеспечение, создавать все условия для гарантированного сбыта продукции. Проведенное в данной статье исследование позволяет сделать вывод о том, выполнение программы по повышению экспортного потенциала свеклосахарного подкомплекса возможно лишь при соблюдении следующих условий: 15-20% обновление материально-технической базы, отношение уровня расхода ГСМ к массе переработанной свеклы не должно превышать 4,4%, предельное значение отношения свеклосырья к переработанному продукту не превышает 2,45%. Для достижения поставленных задач необходимо тесное взаимодействие всех структурных подразделений входящих производственную цепочку, проведение мероприятий, направленных на повышение конкурентоспособности отрасли. По мнению авторов, для увеличения экспортного потенциала отрасли необходимо чтобы используемые технологии давали максимальную эффективность не только при выращивании сахарной свеклы, но и при транспортировке и хранении продукции. Для уменьшения потерь при транспортировке необходимо построение логической схемы с использованием современных систем с GPS-навигаторами, имеющаяся база свеклоперерабатывающих предприятий должна обеспечиваться диагностическим оборудованием позволяющим предотвращать серьезные нарушения при производстве и хранении продукции.

**Ключевые слова:** экспортный потенциал, государственная поддержка, эффективность производства, транспортно-логистическая инфраструктура, продовольственная безопасность

The study conducted in this article allows us to conclude that the implementation of the program to increase the export potential of the sugar beet subcomplex is possible only if the following conditions are met: 15-20% renewal of the material and technical base, the ratio of fuel consumption to the mass of processed beets should not exceed 4.4 %, the limit value of the ratio of beet raw materials to the processed product does not exceed 2.45%. To achieve the tasks set, it is necessary to cooperate closely with all structural units of the production chain, to carry out activities aimed at increasing the competitiveness of the industry. According to the authors, to increase the export potential of the industry, the technologies used should give maximum efficiency not only in the cultivation of sugar beet, but also in the transportation

and storage of products. To reduce losses during transportation, it is necessary to build a logical scheme using modern systems with GPS navigators, the existing database of beet processing enterprises should be provided with diagnostic equipment that allows preventing serious violations in the production and storage of products. Paying close attention to the production of sugar from domestic raw materials, it is important to develop infrastructure, stimulate highly qualified personnel, improve logistics, create all conditions for guaranteed sales of products.

**Keywords:** export potential, state support, production efficiency, transport and logistics infrastructure, food security.

**Введение.** Развитие экспортного потенциала является стимулирующей составляющей для наращивания объемов в производстве сахарной свеклы, повышения эффективности функционирования, налаживании каналов по сбыту произведенной продукции не только в пределах региона, но и на федеральном уровне.

Инвестиционная привлекательность свеклосахарного подкомплекса служит катализатором, позволяющим определить степень реализации внутренних ресурсов. Дальнейшее развитие отрасли во многом зависит от поддержки со стороны региональных властей, обеспечивая продовольственную безопасность по стратегически важному продукту питания. Стимулирующим показателем для сокращения импорта сахара и сахара сырца является стратегия, разработанная с учетом экономической, технологической и экологической составляющей. Тесное взаимодействие всех производственных структур дает возможность комплексно оценить перспективы отрасли на различных уровнях.

Базой для формирования экспортного потенциала региона служит прежде всего его ресурсный, производственный и трудовой потенциал. Для достижения максимального результата необходимо чтобы в регионе была достаточно развитая инфраструктура, потребительский рынок удовлетворял внутренний спрос, имелась возможность для использования современных технологий. Все это позволит производить конкурентоспособную продукцию для реализации на внешнем рынке. (Рис.1)



Рисунок 1-Экспортный потенциал региона.

Оценивая экспортный потенциал региона за последние годы следует отметить, что динамика импорта сократилась с 75,4% в 2010 г. до 58,2% и 48,6% в 2019 г. и в 2021 г. В этот же период наблюдается рост экспорта с 24,6% в 2010 г. до 51,4% в 2021 г. (Рис.2)

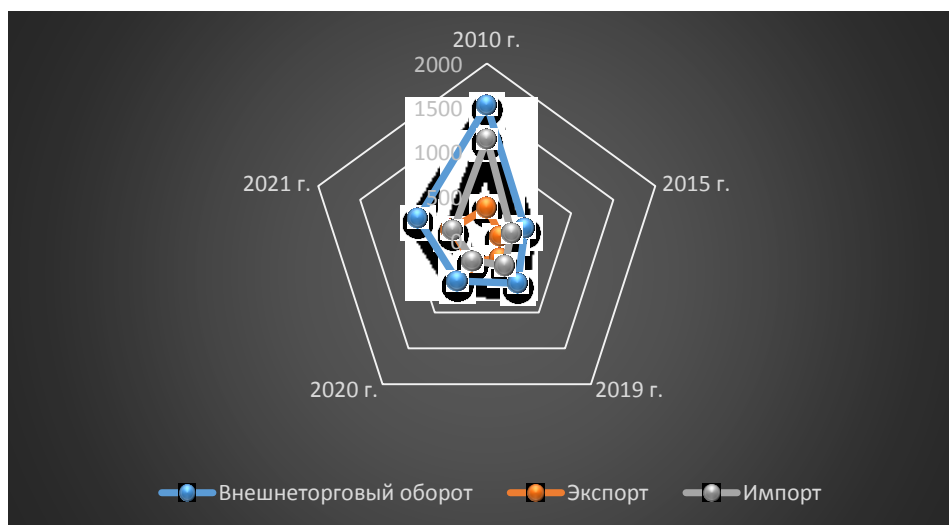


Рисунок 2- Экспортный оборот Орловской области за 2010-2021 г.г., млн. долларов США.

За последние три года динамика экспорта сахара свекловичного в Российской Федерации выросла с 350 тыс. тонн до 1209,02 тыс. тонн, что свидетельствует об инвестиционной привлекательности отрасли. [7, 8]

**Цель исследования.** Разработка мер по государственному стимулированию развития отечественного семеноводства служит перспективным направлением, позволяющим получить хорошие результаты по урожайности, созданию новых гибридов устойчивых к заболеваниям, но для этого необходимо внедрять современные технологии, позволяющие уменьшить потери при хранении уже произведенной продукции. Уделяя пристальное внимание производству сахара из отечественного сырья немаловажно развивать инфраструктуру, стимулировать высококвалифицированные кадры, совершенствовать материально-техническое обеспечение, создавать все условия для гарантированного сбыта продукции. (Рис.3)

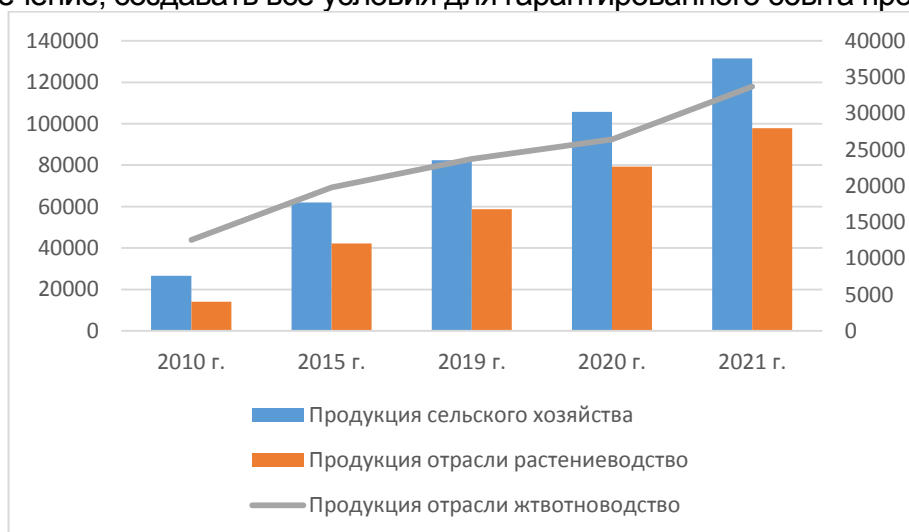


Рисунок 3-Динамика производства продукции сельского хозяйства Орловской области за 2010-2021 г.г., млн. руб.

Для этого необходимо: обеспечить производство фабричной сахарной свеклы с заданными качественными показателями, применяя современные сорта и гибриды сахарной свеклы; осуществить реконструкцию и техническое перевооружение действующих сахарных заводов на основе инновационных технологий и современного ресурсосберегающего оборудования; осуществить строительство новых, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение действующих складов сахарных заводов по хранению сахара, сушеного жома и свекловичной мелассы; обеспечить вовлечение в хозяйственный оборот вторичных ресурсов, получаемых при переработке сырья; расширить диверсификацию производства для повышения конкурентоспособности вырабатываемой продукции; за счет комплексной переработки сырья с использованием современных технологий уменьшить энерго- и водопотребление и обеспечить улучшение экологической обстановки в промышленных зонах предприятий; внедрять организационно-экономические механизмы в сфере производства, заготовки и переработки сахарной свеклы, направленные на стимулирование производства в основных звеньях свеклосахарного подкомплекса; стимулировать экспорт основной и побочной продукции сахарного производства; развивать транспортно-логистическую инфраструктуру. [5, 10] За последние годы продукция сельского хозяйства выросла с 26543,6 млн. тонн в 2010 г. до 131545,5 млн. тонн в 2021 г., только за последнее время среднегодовое увеличение от 24 до 28%. (Рис.4)

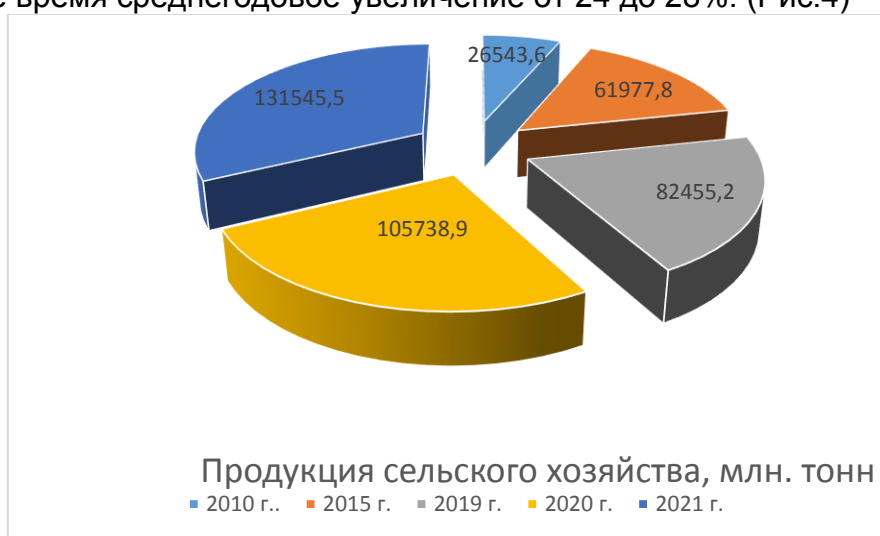


Рисунок 4 - Динамика продукции сельского хозяйства Орловской области за 2010-2021 г.г.

**Материалы и методы исследования.** По мнению авторов, рентабельность производства основных видов продукции сельского хозяйства во многом зависит от вложенных средств, процентов по кредитам, что напрямую влияет на эффективность производства. Свеклосахарный подкомплекс региона сталкивается с аналогичными проблемами. Для этого необходимо решение следующих задач: поддержка экономически значимых региональных программ по развитию свеклосахарного производства; возмещение части затрат по краткосрочным кредитам на закупку российского сельскохозяйственного сырья для первичной и промышленной переработки; возмещение сельскохозяйственным товаропроизводителям части затрат на проведение комплекса агротехнологических работ, повышение уровня экологической

безопасности сельскохозяйственного производства, повышение плодородия и качества почв в расчете на 1 гектар посевной площади сахарной свеклы; участие бюджетов регионов в софинансировании проектов инфраструктурного характера предприятий сахарной промышленности; субсидирование процентной ставки по инвестиционным кредитам, полученным в российских кредитных организациях организациями агропромышленного комплекса на реконструкцию и техническое перевооружение действующих сахарных заводов; строительство новых, реконструкцию, модернизацию и техническое перевооружение действующих складов сахарных заводов по хранению сахара, сушеного жома и свекловичной мелассы, обновление и модернизацию парка свеклосеющей и свеклоуборочной техники; совершенствование экономического механизма взаимодействия свекловодческих хозяйств.[3,11] Выполнение программы возможно лишь при соблюдении следующих условий: 15-20% обновление материально-технической базы, отношение уровня расхода ГСМ к массе переработанной свеклы не должно превышать 4,4%, предельное значение отношения свеклосырья к переработанному продукту не превышает 2,45%.[1, 9] Выполнение поставленной задачи дает возможность оптимизировать технико-экономические показатели по переработке сахарной свеклы из сырья, произведенного в регионе, что позволит регулировать рынок сельскохозяйственной продукции, повышая тем самым ее конкурентоспособность. ( табл.1)

Таблица 1 – Динамика производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Орловской области за 2010-2021 г. г

	2010 г.	2015 г.	2019 г.	2020 г.	2021г.	2021 г в % к	
						2015 г.	2020 г.
<b>Посевная площадь, тыс. га</b>							
Зерновые и зернобобовые культуры	781,0	892,6	894,6	949,0	896,7	100,5	94,5
Свекла сахарная	32,3	53,0	53,6	45,5	47,3	89,2	103,96
Картофель	27,2	20,7	15,7	14,8	14,3	69,1	99,3
<b>Валовый сбор, тыс. тонн</b>							
Зерновые и зернобобовые культуры	1506,1	2695,7	3672,9	4282,5	3784,1	140,4	88,4
Свекла сахарная	716,2	1733,8	2460,8	1841,9	1929,2	111,3	104,7
Картофель	180,1	311,2	240,7	224,5	194,4	62,5	86,5
<b>Урожайность, ц/га</b>							
Зерновые и зернобобовые культуры	21,6	30,4	41,3	45,4	42,3	139,1	93,2
Свекла сахарная	272	333	463	408	408	122,5	100
Картофель	68	151	154	152	136	90,1	89,5

Урожайность и сахаристость сахарной свеклы являются определяющими показателями, которые дают возможность оценить эффективность работы свеклосеющих хозяйств. В 2021 г. только урожайность сахарной свеклы осталась на прежнем уровне, по картофелю и зерновым культурам наблюдается тенденция снижения до 89,5% и 93,2% в сравнении с предыдущим годом. Только показатели по посевной площади сахарной свеклы имеют тенденцию к увеличению (2021 г.-103,96% к уровню 2020 г., а в 2022 г. -48 тыс. га)

Средняя урожайность сахарной свеклы в Ливенском районе Орловской области составляет 358,5 ц/га. Переработку сахарной свеклы осуществляют 4 сахарных завода: ООО «Сахарный комбинат «Колпнянский», АО «Сахарный комбинат «Отрадинский», ООО «ЛИВНЫ САХАР», ООО «Залегощенский сахарный завод». Основными поставщиками являются сельскохозяйственные предприятия, которые входят в крупные холдинги имеющие все условия для переработки и хранения корнеплодов. Рассматриваются также варианты по покупке и переработке сырья из других регионов близлежащих к сахарным заводам. Ресурсный потенциал сахарных заводов региона составляет 2 млн. 130 тонн. Крупнейший в области «Сахарный комбинат Колпнянский» может заготовить 1 млн. тонн (43,5%), по 450 тыс. тонн- «Сахарный комбинат «Отрадинский» и «ЛИВНЫ САХАР» (19,6%), 230 тыс. тонн- «Залегощенский сахарный завод». При построении логистических маршрутов доставки сахарной свеклы на перерабатывающие заводы необходимо учитывать не только мощности сахарных заводов, но и их возможности по хранению сырья. Так, например, «Сахарный комбинат «Отрадинский» имеет возможность обеспечить хранение до 40 тыс. тонн, по 32 тыс. тонн и 30 тыс. тонн – Колпнянский и Ливенский сахарные заводы.

**Основные результаты исследования.** По нашему мнению, окупаемость свеклы прямо пропорционально связана с урожайностью, это происходит за счет увеличения валового сбора. Анализ развития отечественного свекловодства свидетельствует о том, что за последние годы Россия начала успешно экспортировать сахар, жом и мелассу, но в связи с введением санкций темп роста снизился, этому способствуют и неблагоприятные конъюнктуры цен на мировом рынке, однако следует отметить, что спрос есть необходимо разработать мероприятия по сбыту продукции. [2, 6]

Для удовлетворения спроса населения в стратегически важном продукте питания, к которому относится сахар, необходимо чтобы региональный рынок создал все условия для эффективной работы свеклосахарного подкомплекса, создал условия для обеспечения доходности производителей сахара и свеклосахарного сырья. Для увеличения экспортного потенциала отрасли необходимо чтобы используемые технологии давали максимальную эффективность не только при выращивании сахарной свеклы, но и при транспортировке и хранении продукции. Для уменьшения потерь при транспортировке необходимо построение логической схемы с использованием современных систем с GPS-навигаторами, имеющаяся база свеклоперерабатывающих предприятий должна обеспечиваться диагностическим оборудованием позволяющим предотвращать серьезные нарушения при производстве и хранении продукции. [1, 6]

Климатические условия определяют динамику производства продукции растениеводства в регионе, оказывают влияние на изменение цен на основные виды сельскохозяйственной продукции. За последние три года посевная площадь сократилась на 6,3 тыс. га (11,8%), урожайность на 1,7 ц/га (6,4%), что привело к уменьшению валового сбора на 21,6% (с 2460,8 млн. тонн в 2019 г. до 1929,2 млн. тонн в 2021 г.) (Рис.5).



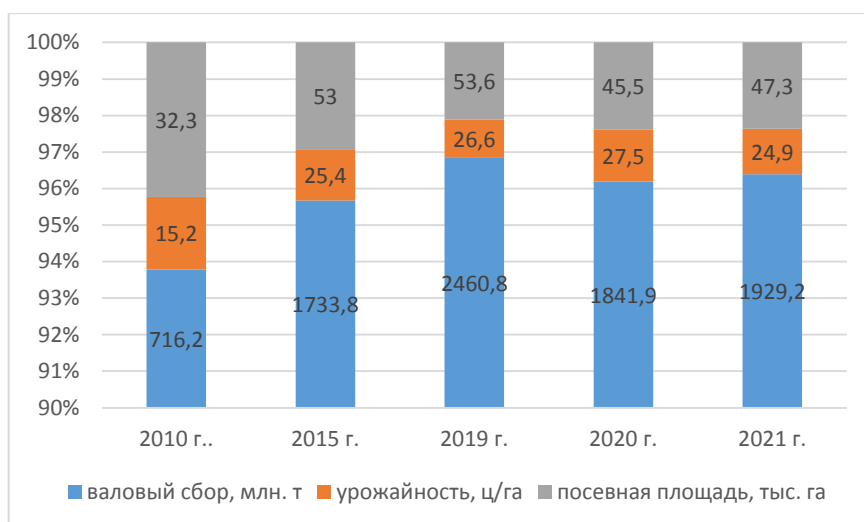


Рисунок 5. –Динамика производства сахарной свеклы в Орловской области в 2010-2021 гг.

Вектором развития свеклосахарного подкомплекса региона является обеспечение конкурентоспособности. Для этого необходимо наметить наиболее перспективные направления развития отрасли, выявить преимущества, которые позволят наиболее рационально использовать трудовые и природно-климатические, агротехнические ресурсы.

**Выводы.** По мнению авторов, экспортный потенциал свеклосахарного производства во многом определяется степенью его конкурентоспособности. Достижение высокого уровня возможно лишь при расширении ассортимента выпускаемой продукции (производство жидкой сахарозы, получение инвертированных сиропов с помощью гидролиза, концентрированных растворов глюкозы и сахарозы для пищевой промышленности), использования ресурсосберегающих технологий, применение качественного семенного материала с учетом природно-климатических особенностей региона. В связи с этим необходимо совершенствовать техническую базу, поддерживать отечественного производителя семенного материала, развивать логическую систему доставки продукции использованием современных систем с GPS-навигаторами. Распределение прибыли между всеми участниками производственной цепочки должно строиться на взаимовыгодных условиях в соответствии со степенью участия (свеклосеющие хозяйства в большинстве случаев получают прибыль по остаточному принципу), при этом максимальная прибыль зависит во многом от модернизации производства.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Большакова А.Ю. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы в Российской Федерации // Аллея науки. 2020. №2(41). С.236-237.
2. Быковская Н.В., Иванова Н.М., Соколов О.Б. Экономическая эффективность производства сахарной свеклы в России // Инновации и инвестиции. 2019. №1. С. 258-260.
3. Ефремова Е.Н. Основные проблемы и пути повышения эффективности производства сахарной свеклы в России // Форум. 2016. №1(7). С.122-124.
4. Савчик С.М. Сахарная свекла // Наше сельское хозяйство. 2020. №3(227). С.56-61.
5. Хаустова Г.И., Булеева Н.О. Сахарная свекла: состояние производства продукции, статистическо-экономический анализ, резервы повышения эффективности производства // В сборнике: Политэкономические проблемы развития современных систем. Сборник научных статей 3-й Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Фальковича Е.Б., Мамистовой Е.А., 2018. С. 179-184

6. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н. Территориальная организация и проблемы развития свеклосахарного производства Орловской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. №9. С.250-256.
7. Калиничева Е.Ю. Устойчивое развитие свеклосахарного производства в контексте инновационного подхода / Е.Ю. Калиничева, М.Н. Уварова, Н.В. Польшакова, Е.В. Александрова, Л.Н. Жилина // Вестник аграрной науки. 2022. № 2 (95). С. 134-145.
8. Киреева А.Р. Соотношение в производстве и переработке сахарной свеклы как фактор повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства / А.Р. Киреева, Р.К. Турысбекова, Г.Б. Конысбаева, А.Д. Толеганов// АПК: экономика, управление. 2021. №8. С.90-95.
9. Уваров Д.В. Систематизация критериев, показателей и факторов эффективности развития сахарной промышленности // Известия Юго-Западного государственного университета. 2014. № 6 (57). С. 134-139.
10. Уваров Д.В., Уварова М.Н. Оптимизация сырьевого обеспечения сахарных заводов //Сахарная свекла. 2012. №9. С.45-48.
11. Петренко Н.Н. Проектирование оптимальной отраслевой структуры производства в сельскохозяйственных предприятиях/ Н.Н. Петренко, Т.Н. Соловьева, А.П. Волобуев, Л.Ф. Масловская: Под ред. Н.Н. Петренко. – Курск: Изд-во КГСХА, 2003 – 110 с.

#### REFERENCES

1. Bolshakova A.Yu. Ekonomicheskaya effektivnost proizvodstva sakharnoy svekly v Rossiyskoy Federatsii // Alleya nauki. 2020. №2(41). S.236-237.
2. Bykovskaya N.V., Ivanova N.M., Sokovikov O.B. Ekonomicheskaya effektivnost proizvodstva sakharnoy svekly v Rossii // Innovatsii i investitsii. 2019. №1. S. 258-260.
3. Yefremova Ye.N. Osnovnye problemy i puti povysheniya effektivnosti proizvodstva sakharnoy svekly v Rossii // Forum. 2016. №1(7). S.122-124.
4. Savchik S.M. Sakharnaya svekla // Nashe selskoe khozyaystvo. 2020. №3(227). S.56-61.
5. Khaustova G.I., Buleeva N.O. Sakharnaya svekla: sostoyanie proizvodstva produktsii, statisticheskoe-ekonomicheskii analiz, rezervy povysheniya effektivnosti proizvodstva // V sbornike: Politekonomicheskie problemy razvitiya sovremennykh sistem. Sbornik nauchnykh statey 3-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pod obshchey redaktsiyey Falkovicha Ye.B., Mamistovoy Ye.A., 2018. S. 179-184
6. Kalinicheva Ye.Yu., Uvarova M.N. Territorialnaya organizatsiya i problemy razvitiya sveklosakharnogo proizvodstva Orlovskoy oblasti // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2018. №9.S.250-256.
7. Kalinicheva Ye.Yu. Ustoychivoe razvitie sveklosakharnogo proizvodstva v kontekste innovatsionnogo podkhoda / Ye.Yu. Kalinicheva, M.N. Uvarova, N.V. Polshakova, Ye.V. Aleksandrova, L.N. Zhilina // Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 2 (95). S. 134-145.
8. Kireeva A.R. Sootnoshenie v proizvodstve i pererabotke sakharnoy svekly kak faktor povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti selskokhozyaystvennogo proizvodstva / A.R. Kireeva, R.K. Turysbekova, G.B. Konysbaeva, A.D. Toleganov// АПК: экономика, управление. 2021. №8. S.90-95.
9. Uvarov D.V. Sistematzatsiya kriteriev, pokazateley i faktorov effektivnosti razvitiya sakharnoy promyshlennosti // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. № 6 (57). S. 134-139.
10. Uvarov D.V., Uvarova M.N. Optimizatsiya syrevogo obespecheniya sakharnykh zavodov //Sakharnaya svekla. 2012. №9. S.45-48.
11. Petrenko N.N. Proektirovanie optimalnoy otraslevoy struktury proizvodstva v selskokhozyaystvennykh predpriyatiyakh/ N.N. Petrenko, T.N. Soloveva, A.P. Volobuev, L.F. Maslovskaya: Pod red. N.N. Petrenko. – Курск: Изд-во КГСХА, 2003 – 110 с.

УДК / UDC 930.1:63

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА В ПЕРИОД  
НОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
(НА ПРИМЕРЕ ОРЛОВСКОЙ ГУБЕРНИИ)**  
REGIONAL ASPECT OF THE DEVELOPMENT OF THE AGRARIAN SECTOR IN  
THE PERIOD OF THE NEW ECONOMIC POLICY  
(ON THE EXAMPLE OF THE OREL PROVINCE)

**Чувардин Г.С.**,<sup>1</sup> доктор исторических наук, доцент,  
Chuvardin G.S., Doctor of Historical Sciences, Associate Professor,  
E-mail: wodantag@mail.ru

**Гончарова И.В.**,<sup>2</sup> доктор исторических наук, доцент  
Goncharova I.V., Doctor of Historical Sciences, Associate Professor  
E-mail: 79208195393@yandex.ru

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева», Орел, Россия

Oryol State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия,

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State  
Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

В статье изучается региональный опыт развития аграрного сектора в период новой экономической политике на материале Орловской губернии. На основе архивных источников рассматриваются такие аспекты как этапы налоговой политики, особенности введения продналога на губернском уровне, состояние и динамика развития крестьянских хозяйств. Анализируются негативные последствия общинной революции.

**Ключевые слова:** крестьянство, Орловская губерния, общинная революция, деревня, новая экономическая политика.

The article studies the regional experience of the development of the agrarian sector during the period of the new economic policy on the material of the Orel province. On the basis of the archival sources, such aspects as stages of tax policy, peculiarities of the introduction of the food tax at the provincial level, state and dynamics of the development of peasant farms are considered. The negative consequences of the communal revolution are analyzed.

**Keywords:** peasantry, Orel province, communal revolution, village, new economic policy.

**Введение.** Новая экономическая политика в России в 1921-1927 годах стала переломным моментом в истории страны. Это было время, когда советское правительство понимало, что коммунистический эксперимент не смог решить экономические проблемы России, и вынуждено было отступить от курса «военного коммунизма». Нэп являлся антикризисной политикой, без продуманного плана действий со стороны центрального руководство. Поэтому региональный уровень играл важную роль после 1921 г. Новая политика

позволяла региональным органам власти реструктурировать сложившийся экономический порядок и осуществлять более эффективное управление.

**Материалы и методы исследования.** Ввиду того, что нэп был ориентирован, в первую очередь, на сельское хозяйство, рассмотрим его реализацию на примере типичной аграрной губернии земледельческого центра. В Орловской губернии после окончания гражданской войны социально-экономическая и политическая обстановка была крайне напряженной. Это был один из наиболее отсталых аграрных регионов Центрального Черноземья, с населением 1,6 млн человек (90% проживало в сельской местности). Военные веихи начала XX столетия (Первая мировая, затем Гражданская войны) больно ударили по основному сектору губернской экономики: с фронта не вернулось 37% дееспособного мужского населения[9, с. 101], крестьянская запашка в 1920 г. была вдвое меньше по сравнению с 1913 г., «малолошадность» стала характерной чертой орловской деревни[3, с. 17].

«Военный коммунизм» с жесткой продразверсткой, ликвидацией товарно-денежных отношений и резким падением уровня жизни населения спровоцировал социальные конфликты. В начале 1921 г. крестьянские волнения, отголоски Антоновского восстания, прокатились по Орловскому, Ливенскому, Кромскому и Дмитровскому уездам. [4, л. 52]

Весьма опасным для власти явлением были проявления кризиса весной 1921г. в губернской партийной организации, а именно слабость внутривнутрипартийной структуры с ростом напряженности на каждом уровне, бюрократизация аппарата, тенденции внутривнутрипартийного сепаратизма (стремление уездных партийных комитетом проводить свою политику).

После X съезда РКП(б) и разворачивания нэпа в губернии был преодолен структурный кризис партии начала 1920-х гг. Оформилась внутривнутрипартийная структура с жесткой иерархией и подавлением инициативы нижестоящих организаций. На протяжении двадцатых годов партаппарат организационно превращался в государственную структуру.

В региональном проведении аграрной политики в период нэпа выделяются три этапа, совпадающие с изменениями в налоговом законодательстве: 1921-1923 гг., 1924-1925 гг., 1926-1927гг.

В 1921 г., чтобы стимулировать расширение крестьянской запашки, большевики анонсировали, что продналог будет меньше продразверстки, четко фиксирован и будет объявляться заранее. Введение продналога в Орловской губернии имело свою специфику. Во-первых, его размеры в 1921/1922 и 1922/1923 гг. превышали размеры продразверстки. По продразверстке в 1920-1921 г. в губернии было изъято 4985128 пудов хлеба, в 1921/1922 г. было собрано по продналогу – 6875723 пудов, [2, с. 5] в 1922/1923 г. – 13500000 пудов. [6, с. 22] Во-вторых, он не был четко фиксирован, что нашло отражение в протоколах партийных заседаний[1]. В-третьих, он не объявлялся до начала весенней посевной, по крайней мере, до 1924 г. [10] В отличие, от агитационного содержания, принцип расчета продналога определялся потребностями государства, а не товарными возможностями крестьянского хозяйства. Методы сбора продналога в орловской деревне также сохраняли отпечаток практики военного коммунизма.

Эти обстоятельства обусловили разочарование крестьян в продналоге и отчуждение по отношению к проводникам налоговой политики – местным органам власти. В 1920-е гг. возросла политической активности крестьянства, она выражалась в требовании создать по аналогии с профсоюзом рабочих

Крестьянский союз. Активность крестьянства была наиболее высока в периоды кризисов 1923 г. (кризис «ножниц цен»), 1924 и 1927/28 г.

В губернии самым значительным по глубине социально-экономических последствий стал кризис 1924 г., вызванный неурожаем. Обозначившийся в первые годы нэпа процесс восстановления сельского хозяйства губернии был резко прерван. После кризиса губерния вступила в фазу экономической депрессии, из традиционного поставщика хлеба на российский рынок она превратилась в потребляющий дотационный регион. До революции губерния вывозила до 25 млн пудов зерна в год, в 1925 г. ей понадобилось около 3 млн пудов ржи для восстановления хлебного баланса[11].

Причины глубины кризисных последствий находились, с одной стороны, в плоскости политических факторов, а с другой, определялись наследием принципов традиционного хозяйствования. Распашка земельных угодий в 1920-е гг. достигла своего предела, что свидетельствовало об исчерпании потенциала экстенсивного развития сельского хозяйства региона. Большое влияние на перспективы развития аграрного сектора оказала общинная революция. До революции у орловских крестьян было 1924850 десятин земли, после октября 1917 г. их земельный фонд составил 2229205 десятин, или 92% от общего количества земли губернии[5, с. 303]. Земельная прибавка свыше 300000 десятин не ликвидировала крестьянского малоземелья: к началу нэпа 1-1,5 десятины земли (губернская норма на душу населения) была у 63,77% хозяйств[12, с. 35]. В дальнейшем она была аннулирована участвовавшими семейными разделами. Общинная революция создала прецедент постоянных земельных переделов, ввергнув и без того запутанные земельные отношения в хаос. Масштаб землеустройства на губернском уровне был очень незначителен. Общинная революция стимулировала в регионе уравнительную систему землепользования, которая препятствовала возможности развития предпринимательской инициативы и накопления капитала в аграрном секторе. Это создавало препятствия для интенсификации сельскохозяйственного производства.

Основным субъектом нэпа в регионе являлось крестьянское хозяйство, представлявшее собой автаркичный микроорганизм. Оно являлось одновременно организатором производства, распределителем и потребителем своей продукции. В экономическом плане крестьянское хозяйство испытывали сильное государственное воздействие, как опосредованно, в уравнительном перераспределении земли и земельном законодательстве, так и напрямую в виде тяжелого продналога. Перераспределение тормозило расслоение деревни, т.к. не позволяло концентрировать в одних руках основное средство производства - землю. Продовольственный налог, а потом добавившиеся к нему хлебозаготовки – сдерживали рыночную интеграцию крестьянского хозяйства. Продналог поглощал более половины отчуждаемой продукции, притом, что ее размеры ограничивались низкой товарностью хозяйств.

В 1925-1926 гг. Губернский статистический отдел провел бюджетные обследования крестьянских хозяйств. Было выявлено, что доход подушевой доход крестьян составлял 71 рубль, при этом стоимость пуда ржи на рынке составляла – от 55 копеек до 1,1 рублей[7, с. 10]. Низкая рентабельность сельского хозяйства при наличии избыточной рабочей силы привели к развитию отходничества среди крестьян, что приносило до 25 рублей прибыли. В структуре доходов крестьянства на первом месте было полеводство – 76,8%, промысловая

деятельность приносила 20%, скотоводство было малорентабельным, другие отрасли играли незначительную роль[7, с. 11].

Динамика развития единоличного производства в губернии в период нэпа выглядела следующим образом. В 1921-1923 гг. восстановление хозяйства шло по нарастающей, достигнув высшего подъема в 1923/1924 г., затем оно сменяется экономической депрессией 1924/1925 г., за которой следуют весьма скромные показатели 1925/1926 г. Падение урожайности в 1924 г. в 3-4 раза из-за колебаний колебания климата свидетельствовало о шаткости положения восстанавливающегося сельскохозяйственного механизма. После кризиса крупные хозяйства трансформировали свое производство, снижая долю земледельческих занятий и увеличивая торгово-промышленную деятельность.

Для определения социальной структуры орловской деревни в 1920-е гг. использовались показатели Центрального статистического управления, разработанные известным советским демографом А.И.Хрящевой[8, с. 8]. Основной группой крестьянских хозяйств, согласно динамической переписи, были самостоятельные хозяйства (63,3% в 1926 г.) [8, с. 14]. Это были основные производители в губернии (74,4%), они больше других категорий крестьян поставляли аграрную продукцию на внутренний рынок и одновременно больше всех закупали эту же продукцию.

Второй по численности хозяйственной группой были малопродуктивные, экономически слабые, т.н. зависимые хозяйства (32%). Они не были обеспечены инвентарем, не имели достаточно земли и рабочей силы. Поэтому не могли обеспечить себе продовольственную подушку безопасности. На рынке участвовали в качестве потребителей.

Всего 4,7% составляла третья группа – предпринимательские хозяйства, наиболее обеспеченные землей, скотом и инвентарем. Они играли существенную, но, в отличие от распространенной в историографии позиции, далеко не главную роль в аграрном производстве (9,6%), а доля их в рыночном обороте не превышала 15% [8, с. 19-20].

В годы нэпа социальная организация деревни была представлена патриархальными институтами, которыми являлись крестьянский двор и община. Советское законодательство 1922 г. предоставило всем членам двора равные имущественные права, реальность которых обеспечивалась возможностью в любое время потребовать раздела хозяйства. Государство спровоцировало дробимость хозяйств в тот момент, когда патриархальная семья переживала кризис. Семейные разделы в условиях экстенсивного аграрного производства негативно повлияли на развитие деревни в целом, обостряя земельный голод в регионе.

**Выводы.** Мы видим, что социальная динамика развития орловской деревни в период нэпа благоприятствовала средним слоям. Социальная структура деревни стала более уравновешенной и стабильной, но в условиях экстенсивного развития аграрной сферы, крестьянство стало менее производительным. Результатом социально-экономической перестройки постреволюционного периода стали автаркия, натурализация и потребительская основа деревни.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бюллетень Губкома. № 11. 15 октября 1921 г.
2. Вестник Орловского Губкома РКП(б). 1922. № 7-8.
3. Вестник Орловского губкома РКП(б). 1923. № 1-2.

4. Государственный архив Орловской области (ГАОО). Ф. 1. Оп. 1. Ед. хр. 175.
5. Государственный архив Орловской области (ГАОО). Ф. 1. Оп. 1. Ед. хр. 458.
6. Государственный архив Орловской области (ГАОО). Ф.1. Оп. 1. Ед хр. 1236.
7. Крестьянские бюджеты Орловской губернии. 1925-1926. Орел, 1927.
8. Материалы по экономике Орловской деревни 1926-1927. К вопросу о расслоении крестьянского хозяйства. Орел, 1928.
9. Очерки истории Орловской организации КПСС. Тула, 1987.
10. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф.17. Оп.32. Ед. хр.19.
11. Российский государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). Ф.17. Оп.33. Ед. хр.425.
12. Рыночный оборот в крестьянских хозяйствах Орловской губернии за 1925-1926 гг. Вып. 4. Орел, 1927.

#### REFERENCES

1. Byulleten Gubkoma. № 11. 15 oktyabrya 1921 g.
2. Vestnik Orlovskogo Gubkoma RKP(b). 1922. № 7-8.
3. Vestnik Orlovskogo gubkoma RKP(b). 1923. № 1-2.
4. Gosudarstvennyy arkhiv Orlovskoy oblasti (GAOO). F. 1. Op. 1. Yed. khr. 175.
5. Gosudarstvennyy arkhiv Orlovskoy oblasti (GAOO). F. 1. Op. 1. Yed. khr. 458.
6. Gosudarstvennyy arkhiv Orlovskoy oblasti (GAOO). F.1. Op. 1. Yed khr. 1236.
7. Krestyanskie byudzhety Orlovskoy gubernii. 1925-1926. Orel, 1927.
8. Materialy po ekonomike Orlovskoy derevni 1926-1927. K voprosu o rassloenii krestyanskogo khozyaystva. Orel, 1928.
9. Ocherki istorii Orlovskoy organizatsii KPSS. Tula, 1987.
10. Rossiyskiy gosudarstvennyy arkhiv sotsialno-politicheskoy istorii (RGASPI). F.17. Op.32. Yed. khr.19.
11. Rossiyskiy gosudarstvennyy arkhiv sotsialno-politicheskoy istorii (RGASPI). F.17. Op.33. Yed. khr.425.
12. Rynochnyy obrot v krestyanskikh khozyaystvakh Orlovskoy gubernii za 1925-1926 gg. Vyp. 4. Orel, 1927.

УДК / UDC 631.17.636

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗОН  
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL  
DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE BREEDING IN NATURAL AND ECONOMIC  
ZONES OF THE ROSTOV REGION**

**Шароватова Т.И.**, канд. экон. наук, доцент, старший научный сотрудник  
отдела аграрной экономики и нормативов  
Sharovatova T.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Senior Researcher of the Department of Agrarian Economics and Regulations  
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,  
Ростовская обл., Россия**  
Federal State Budgetary Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center",  
Rostov region, Russia

Одним из важнейших индикаторов, характеризующих эффективность производства, в условиях происходящих организационно-экономических преобразований в аграрном секторе становится уровень технологического развития, который отражает технико-технологическое состояние и оценивается комплексом показателей, определяющих не только техническое, но и зоотехническое и экономическое состояние животноводческих отраслей. Высокий уровень технологического развития обеспечивается системой взаимосвязанных мероприятий по совершенствованию кормовой базы и генетического потенциала животных, а также инновационной системой организации сельскохозяйственного производства. Поэтому для оценки состояния и уровня технологического развития отрасли молочного скотоводства можно использовать такие показатели как продуктивность и затраты труда на производство животноводческой продукции. В представленной научной статье для определения уровня технико-технологического развития молочного скотоводства Ростовской области предлагается использования такого показателя как «индекс уровня технико-технологического развития», позволяющий сравнить уровень индустриального развития этой отрасли в природно-хозяйственных зонах области. По «шкале паритетности индекса» определено, что самый высокий уровень технико-технологического развития молочной отрасли в зерноградском районе Ростовской области, который входит в Южную природно-хозяйственную зону. В этой зоне большая часть поголовья сосредоточена в крупных сельскохозяйственных предприятиях. Для Южной зоны характерна повышенная инвестиционная активность по строительству и модернизации молочных ферм. Для инновационно-технологического развития молочного скотоводства необходима интегративность условий внедрения передовых современных технологий, в первую очередь, за счет строительства новых и модернизации уже имеющихся помещений, формирования устойчивой кормовой базы, а преимущества необходимо отдать модернизации крупных сельскохозяйственных предприятий и строительству животноводческих комплексов, обеспечивающих использование инновационных технологий и содержание животных с высоким генетическим потенциалом.

**Ключевые слова:** природно-хозяйственные зоны Ростовской области, «индекс уровня технико-технологического развития», инвестиции, инновационно-технологическое развитие молочного скотоводства.

One of the most important indicators characterizing the efficiency of production, in the conditions of ongoing organizational and economic transformations in the agricultural sector, is the level of technological development, which reflects the technical and technological state and is evaluated by a set of indicators that determine not only the technical, but also the zootechnical and economic state of livestock industries. A high level of technological development is provided by a system of interrelated measures to improve the food supply and genetic potential of animals, as well as an innovative system for organizing agricultural production. Therefore, to assess the state and level of technological development of the dairy cattle industry, it is possible to use such indicators as productivity and labor costs for the production of livestock products. In the presented scientific article, to determine the level



of technical and technological development of dairy cattle breeding in the Rostov region, it is proposed to use such an indicator as the "index of the level of technical and technological development", which allows comparing the level of industrial development of this industry in the natural and economic zones of the region. According to the "index parity scale", it is determined that the highest level of technical and technological development of the dairy industry is in the Zernogradsky district of the Rostov region, which is part of the Southern Natural and Economic Zone. In this zone, most of the livestock is concentrated in large agricultural enterprises. The Southern zone is characterized by increased investment activity in the construction and modernization of dairy farms. For the innovative and technological development of dairy cattle breeding, it is necessary to integrate the conditions for the introduction of advanced modern technologies, primarily through the construction of new and modernization of existing premises, the formation of a stable feed base, and the advantages should be given to the modernization of large agricultural enterprises and the construction of livestock complexes that ensure the use of innovative technologies and the maintenance of animals with high genetic potential.

**Keywords:** natural and economic zones of the Rostov region, "index of the level of technical and technological development", investments, innovative and technological development of dairy cattle breeding.

**Цель исследований.** Дать оценку уровню технико-технологического развития молочного скотоводства Ростовской области и определить приоритетные направления инновационно-технологического развития этой отрасли.

**Условия, материалы и методы.** В работе использованы открытые статистические материалы, размещенные на сайте Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Ростовской области и отчетность Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, сводные годовые отчеты по муниципальным районам Ростовской области. Методический аппарат исследований по теме основан на системе общенаучных и локальных методов и приемов. Исследования осуществлялись на базе системного подхода с использованием абстрактно-логического, монографического, статистического исследований и других экономических методов.

**Введение.** Молочная отрасль является стратегически важной для обеспечения устойчивой продовольственной безопасности Российской Федерации. За период активных преобразований в аграрном секторе экономики Ростовской области молочное скотоводство стало ведущей отраслью и вошло в число приоритетных направлений развития сельского хозяйства. По объему производства молока Ростовская область занимает пятое место в России и второе в Южном федеральном округе. Однако, эта отрасль является одновременно и проблемной. В Ростовской области, несмотря на предпринимаемые государством меры сельскохозяйственные товаропроизводители молока сталкиваются с достаточным количеством нерешенных проблем на различных уровнях, что не способствует расширенному воспроизводству в отрасли, ведет к снижению эффективности производства молока, сокращению оборотных средств у производителей молока, инвестиционной непривлекательности отрасли, использованию высокочрезмерных технологий [1].

Низкий уровень материально-технической базы является серьезным тормозом развития молочной отрасли. Большинство сельскохозяйственных предприятий Ростовской области имеют материально-технические ресурсы, которые не способны обеспечить эффективное производство молочной продукции. Для качественного изменения системы ведения молочного скотоводства необходимо не только техническое, но и технологическое

инновационное развитие этой отрасли, которое проявляется в повышении продуктивности животных, улучшения качества продукции, снижения ее себестоимости за счет совершенствования существующих технических и технологических решений. Повышение технико-технологического потенциала позволит отрасли перейти на инновационную экономику и преодолеть кризисные явления.

Для того, чтобы оценить ход технико-технологического развития и выбрать современную, высокопроизводительную технику и эффективные технологии, то есть получить положительный результат технологической модернизации, необходимо иметь соответствующий инструментарий [2].

**Результаты и обсуждение.** Известно, что общий уровень технико-технологического развития молочного скотоводства влияет как на продуктивность животных, так и на производительность труда, который в условиях происходящих организационно-экономических преобразований в аграрном секторе становится одним из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства, что подтверждается тем фактом, что во многих принятых программных документах, в том числе и в Государственной программе по развитию сельского хозяйства и национальном проекте по производительности труда, они представлены в качестве целевых индикаторов [3, 4].

Используемые в молочном скотоводстве технологии условно делятся на те, которые прямо воздействуют на продуктивность скота и косвенно влияют на трудоемкость технологического процесса (производительность труда), к которым относятся: селекция животных, ветеринарное обслуживание, кормовая база. Это технологии первой группы, а ко второй группе относятся те, которые наоборот прямо воздействуют на производительность труда и косвенно влияют на продуктивность животных. Технологии второй группы используются в системах механизации и автоматизации трудоемких процессов по обслуживанию, уходу и содержанию и животных, организации и управлению производством, подготовки профессиональных кадров, информационном обеспечении [5].

Таким образом, состояние и уровень технико-технологического развития отрасли молочного скотоводства можно оценить используя такие показатели как затраты труда на производство этой продукции и продуктивность животных.

Для сравнительной оценки технико-технологического развития молочного скотоводства на уровне региона в разрезе природно-хозяйственных зон Ростовской области был рассчитан индекс уровня технологического развития. Так как продукцией молочного скотоводства является не только молоко, но и продукция выращивания молодняка и откорма животных, индекс уровня технологического развития молочного скотоводства определяется как сумма «индексов уровня технико-технологического развития» производства молока и «уровня технико-технологического развития» производства продукции выращивания и откорма животных, которые рассчитываются как отношение годовой продуктивности животных к прямым затратам на производство единицы продукции (молоко, мясо).

«Индекс технико-технологического развития» молочного скотоводства природно-хозяйственной зоны рассчитывался как среднее арифметическое значение этого показателя всех молокопроизводящих сельских районов, входящих в эту зону.

Для определения уровня технико-технологического развития производства молока, говядины (продукция выращивания и откорма животных) и отрасли

молочного скотоводства в целом были использованы «шкалы паритетности индекса», разработанные коллективом научных сотрудников ФГБНУ ВНИИЭИ и выделено пять уровней технико-технологического развития: «недостаточный», «посредственный», «относительно-высокий», «высший» «высочайший» (рисунок).

Уровень	недостаточный	посредственный	относительно-высокий	высший	высочайший
значение	0 – 0,25	0,27 – 0,50	0,52 – 0,75	0,77 – 1,0	1,02 и более

Рисунок – Шкала паритетности индекса уровню технико-технологического развития молочного скотоводства в целом

Составлено по данным [6]

В качестве информационной базы исследования и определения индексов технологического развития использовались данные о хозяйственной деятельности всех молокопроизводящих хозяйств Ростовской области. Полученные результаты исследований и расчетов представлены в таблице.

Южная зона, где молочное скотоводство развито во всех 6 районах имеет высокий уровень технико-технологического развития отрасли. Самый высокий «индекс уровня технико-технологического развития» в Зерноградском (1,31) и Песчанокоспском районах этой зоны (1,06). Северо-Западная и Приазовская зоны имеют относительно-высокий уровень, а Восточная зона достигла такого уровня за счет высшего уровня технико-технологического развития производства говядины (0,499). В этой природно-хозяйственной зоне молочное скотоводство развито только в Орловском районе. Для хозяйств Центральной зоны, в которой из шести районов только в трех развито молочное скотоводство, характерен посредственный уровень технико-технологического развития с преобладанием ручного труда.

Таблица. Индекс уровня технико-технологического развития молочного скотоводства природно-хозяйственных зон Ростовской области

Природно-хозяйственная зона	Индекс уровня технико-технологического развития производства молока	Индекс уровня технико-технологического развития производства продукции выращивания и откорма животных	Индекс уровня технико-технологического развития молочного скотоводства в целом	
			значение	уровень развития
Северо-Западная	0,483	0,082	0,565	относительно-высокий
Северо-Восточная	0,159	0,083	0,242	посредственный
Центральная	0,206	0,067	0,273	посредственный
Приазовская	0,502	0,123	0,625	относительно-высокий
Южная	0,622	0,162	0,784	высший
Восточная	0,207	0,499	0,706	относительно-высокий

\*Рассчитано по данным Минсельхозпрода Ростовской области

Предлагаемый индекс носит условный характер и, хотя позволяет определить границы уровней технико-технологического развития, но он должен обязательно сопровождаться экономическими показателями (продуктивность, производительность, энерговооруженность и др.).

Проведенные исследования показали, что в Южной, Приазовской и Северо-Западной зонах большая часть поголовья молочного скота сосредоточена в сельскохозяйственных предприятиях, где продуктивность животных значительно выше, чем в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения. В этих зонах находятся и самые крупные предприятия по валовому производству молока. Так, в зерноградском районе Южной зоны находится СЗАО «СКВО», среднегодовой надой молока на 1 корову составляет 8 372 кг, в Матвеево-Курганском районе Приазовской зоны в СПК (колхоз) «Родина» среднегодовой надой молока на 1 корову - 9 376 кг, а в Миллеровском районе Северо-Западной зоны продуктивность коров в ООО «Дон Агро» составляет 7 305 кг молока в год [7].

Положительно на продуктивность молочного стада в сельскохозяйственных предприятиях этих зон влияет активная деятельность, направленная на осуществление инвестиционных проектов по строительству и модернизации молочных ферм. Например, в Южной зоне в Сальском районе продолжается строительство комплекса АО «Агрохолдинг «Степь» на 3100 фуражных коров, стоимость проекта - 2 млрд руб. В Мясниковском районе Приазовской зоны осуществляется модернизация существующих производственных площадей в колхозе «имени Мясникаяна», инвестиции составят 400 млн. руб., а в Егорлыкском районе Южной зоны в 2019 году в ООО «Урожай» построено новое помещение на содержание 400 коров симментальской породы.

**Выводы.** Таким образом, уровень технико-технологического развития молочного скотоводства в конечном счете зависит от уровня инвестиций в производство. Инвестиционные программы, направленные на обеспечение жизнедеятельности животных (выращивание ремонтного молодняка, кормление, племенная работа, ветеринарное обслуживание и т.д.) обеспечивают рост их продуктивности. Инвестиции в механизацию и автоматизацию технологических процессов, организацию и цифровизацию производства, профессиональное образование способствуют снижению затрат на производство молочной продукции. Чем выше продуктивность и ниже прямые затраты труда на производство молока, тем выше уровень технико-технологического развития молочной отрасли. Для обеспечения ускоренного научно-технологического развития молочной отрасли необходимо наращивать объемы инвестиций и повышать эффективность их использования за счет усиления государственной поддержки инвестиций в инновации.

По нашему мнению, при разработке стратегии технико-технологического развития молочного скотоводства основными ориентирами развития должны стать повышение производительности труда и сокращение затрат на производственно-технологические процессы за счет активизации внедрения не только автоматизированных, но и компьютеризированных систем управления молочным стадом, цифровых технологий, использования в племенной селекционной работе геномной инженерии, увеличение сроков эксплуатации продуктивного скота. Так как основными задачами модернизации технико-технологической основы животноводства является строительство новых инновационно-технологических комплексов и реконструкции уже имеющихся помещений с внедрением современных передовых технологий, приобретения

современной системы машин и оборудования, обеспечивающих применение последних научных разработок для аграрного производства, создания устойчивой кормовой базы и улучшения генетических и продуктивных показателей, то преимущества в первоочередности инвестиций должны иметь крупные сельскохозяйственные предприятия, а приоритетность в строительстве отдавать животноводческим комплексам, обеспечивающим использования инновационных технологий и содержания скота с высоким генетическим потенциалом.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шарапова Н, Шарапова В., Шарапов Ю. Господдержка сельхозтоваропроизводителей и ее роль в развитии молочного скотоводства // АПК: экономика, управление. 2022. № 11. С. 74 – 79.
2. Научно-методологические основы прогнозирования и территориального планирования развития сельского хозяйства в условиях цифровых трансформаций: монография / М.А. Холодова, А.И. Клименко, Л.Н. Усенко [и др.] Ростов-на-Дону: Издательство «Южный федеральный университет», 2022. 132 с.
3. Дульзон С.В. Влияние технико-технологической составляющей на производительность и оплату труда в сельскохозяйственных организациях // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 6 (63). С. 109–114.
4. Кононова Н., Улезько А. Тенденции развития технико-технологической базы сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2020. №6. С. 37–43.
5. Технологическое развитие мясного подкомплекса сельского хозяйства Российской Федерации: современное состояние, методология прогнозирования, прогноз: монография / В.В. Кузнецов, А.Н.Тарасов, В.Я., Кавардаков [и др]. Ростов-на Дону: Издательство ГНУ ВНИИЭиН, 2010. 270 с.
6. Методические основы оценки современного состояния и прогноза технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации / Кузнецов В.В., Тарасов А.Н., Кавардаков В.Я. [и др]. Ростов н/Дону, 2009. 224с.
7. Ростовстат (Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области) // URL: <https://rostov.gks.ru/folder/79836> (дата обращения 27.01.2023).

#### REFERENCES

1. Sharapova N, Sharapova V., Sharapov Yu. Gospodderzhka selkhoztovaroproizvoditeley i ee rol v razvitii molochnogo skotovodstva // APK: ekonomika, upravlenie. 2022. № 11. S. 74 – 79.
2. Nauchno-metodologicheskie osnovy prognozirovaniya i territorialnogo planirovaniya razvitiya selskogo khozyaystva v usloviyakh tsifrovyykh transformatsiy: monografiya / M.A. Kholodova, A.I. Klimenko, L.N. Usenko [i dr.] Rostov-na-Donu: Izdatelstvo «Yuzhnyy federalnyy universitet», 2022. 132 s.
3. Dulzon S.V. Vliyanie tekhniko-tekhnologicheskoy sostavlyayushchey na proizvoditelnost i oplatu truda v selskokhozyaystvennykh organizatsiyakh // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2020. № 6 (63). S. 109–114.
4. Kononova N., Ulezko A. Tendentsii razvitiya tekhniko-tekhnologicheskoy bazy selskogo khozyaystva // Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii. 2020. №6. S. 37–43.
5. Tekhnologicheskoe razvitie myasnogo podkompleksa selskogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii: sovremennoe sostoyanie, metodologiya prognozirovaniya, prognoz: monografiya / V.V. Kuznetsov, A.N.Tarasov, V.Ya., Kavardakov [i dr]. Rostov-na Donu: Izdatelstvo GNU VNIIEiN, 2010. 270 s.
6. Metodicheskie osnovy otsenki sovremennogo sostoyaniya i prognoza tekhnologicheskogo razvitiya molochnogo skotovodstva Rossiyskoy Federatsii / Kuznetsov V.V., Tarasov A.N., Kavardakov V.Ya. [i dr]. Rostov n/Donu, 2009. 224s.
7. Rostovstat (Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Rostovskoy oblasti) // URL: <https://rostov.gks.ru/folder/79836> (data obrashcheniya 27.01.2023 ).

УДК / UDC 332.2

**ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ГРАНИЦ ЗЕМЕЛЬНЫХ  
УЧАСТКОВ, ЗАНЯТЫХ ЛЕСНЫМИ ПОЛОСАМИ**  
PROBLEMS OF ESTABLISHING THE LOCATION OF THE BORDERS OF LAND  
PLOTS OCCURRED WITH FOREST STRIPS

**Юрченко К.А.\***, кандидат экономических наук, доцент  
Yurchenko K.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

**Жилина К.О.**, студентка  
Zhilina K.O., student

**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State  
Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

\*E-mail: [ivahno-ks@mail.ru](mailto:ivahno-ks@mail.ru)

В статье установлено, что необходимо провести работы по постановке на кадастровый учёт лесных полос, границы которых не учтены в ЕГРН, а также провести уточнение границ земельных участков, которые уже поставлены на кадастровый учет и имеют пересечения с соседними участками. На примере Уманского сельского поселения Ленинградского района Краснодарского края с использованием космических снимков установлены границы и площадь лесных полос, выявлены участки, нуждающиеся в восстановлении и обновлении. Посчитана площадь пашни, заросшая древесно-кустарниковой растительностью, проведен расчет недополученной продукции. Выявлены проблемы, с которыми сталкиваются кадастровые инженеры при проведении кадастровых работ в отношении земельных участков, занятых лесными полосами, такие как: недостаточность и недостоверность информации о лесных полосах; пересечение границ земельных участков, поставленных на кадастровый учет, с границами других участков и с границами муниципальных образований; нехватка сведений в ЕГРН о ранее учтенных земельных участках; расхождения площадей. Сделан вывод о необходимости проведения инвентаризации всех лесных полос, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, для установления их количества, оценки состояния и постановки на государственный кадастровый учет, разработки программ рубок ухода и восстановления. Только в этом случае возможно обеспечить защиту агроландшафтов и сохранить урожаи сельскохозяйственных культур. Все это будет иметь положительный экономический и экологический эффект в виде предотвращения деградации земель, повышения плодородия почв и увеличения продуктивности сельскохозяйственных угодий.

**Ключевые слова:** лесные полосы, государственный кадастровый учет, сведения ЕГРН.

The article establishes that it is necessary to carry out work on cadastral registration of forest belts, the boundaries of which are not taken into account in the USRN, as well as to clarify the boundaries of land plots that have already been put on cadastral registration and have intersections with neighboring plots. On the example of the Umansky rural settlement of the Leningrad region of the Krasnodar Territory, using satellite images, the boundaries and area of forest belts were established, and areas in need of restoration and renewal were identified. The area of arable land, overgrown with trees and shrubs, was calculated, and the calculation of lost products was carried out. The problems faced by cadastral engineers when carrying out cadastral work in relation to land plots occupied by forest belts are identified, such as: insufficient and unreliable information about forest belts; crossing the boundaries of land plots put on the cadastral register with the boundaries of other plots and with the boundaries of municipalities; lack of information in the USRN about previously recorded land plots; area

discrepancies. It is concluded that it is necessary to carry out an inventory of all forest belts located on agricultural lands in order to determine their number, assess their condition and put them on the state cadastral register, develop thinning and restoration programs. Only in this case it is possible to ensure the protection of agricultural landscapes and preserve crop yields. All this will have a positive economic and environmental effect in the form of preventing land degradation, increasing soil fertility and increasing the productivity of agricultural land.

**Key words:** forest belts, state cadastral registration, USRN data.

**Введение.** Участки, занятые лесными полосами, расположенные на землях сельскохозяйственного назначения, необходимы для защиты земель от ветровой и водной эрозии, антропогенных и техногенных последствий, для сохранения плодородия [4].

После проведения современной земельной реформы защитные лесные полосы оказались фактически вне правового поля. Сельскохозяйственные угодья колхозов и совхозов были переданы их работникам и пенсионерам в виде земельных долей (паев), при этом лесные полосы никому не были предоставлены. Сегодня земельные участки, занятые лесными полосами, остались практически без собственника, их границы не установлены, не учтены в едином государственном реестре недвижимости (далее ЕГРН), многие лесные полосы потеряли свои защитные функции и нуждаются в реконструкции [5, 6].

**Цель исследований** – выявление проблем, возникающих при установлении местоположения границ земельных участков, занятых лесными полосами.

**Материалы и методы.** При проведении исследования применялись топографические карты, землеустроительная и градостроительная документация. Площади земельных участков сельскохозяйственного назначения на примере ЗАО "Уманский" Уманского сельского поселения Ленинградского района Краснодарского края установлены с использованием материалов Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии, сведений публичной кадастровой карты Росреестра (<https://pkk.rosreestr.ru/>), космических снимков навигационной программы SAS. Planet (<http://www.sasgis.org>). Применены абстрактно-логический, монографический, графический методы исследования, использованы современные ГИС-технологии.

**Результаты и обсуждение.** Уточнение границ земельных участков, занятых лесными полосами, начинается с подготовительных работ, в состав которых входят:

а) сбор документов, материалов, необходимых для проведения работ, запрос сведений ЕГРН;

б) анализ имеющейся землеустроительной, градостроительной документации;

в) выполнение геодезических работ, обработка результатов полевых измерений;

г) сопоставление результатов камеральной обработки полевых измерений со сведениями, содержащимися в ЕГРН [1].

В результате подготовительного этапа кадастровым инженером подготавливаются каталоги координат местоположения характерных (поворотных) точек внешних границ земельных участков, занятых лесными полосами, отчет, содержащий информацию о результатах анализа сведений о местоположении внешних границ и площади земельных участков,

установленных на местности и содержащихся в ЕГРН, отчет о порядке выполнения работ по устранению реестровых ошибок (в случае их выявления).

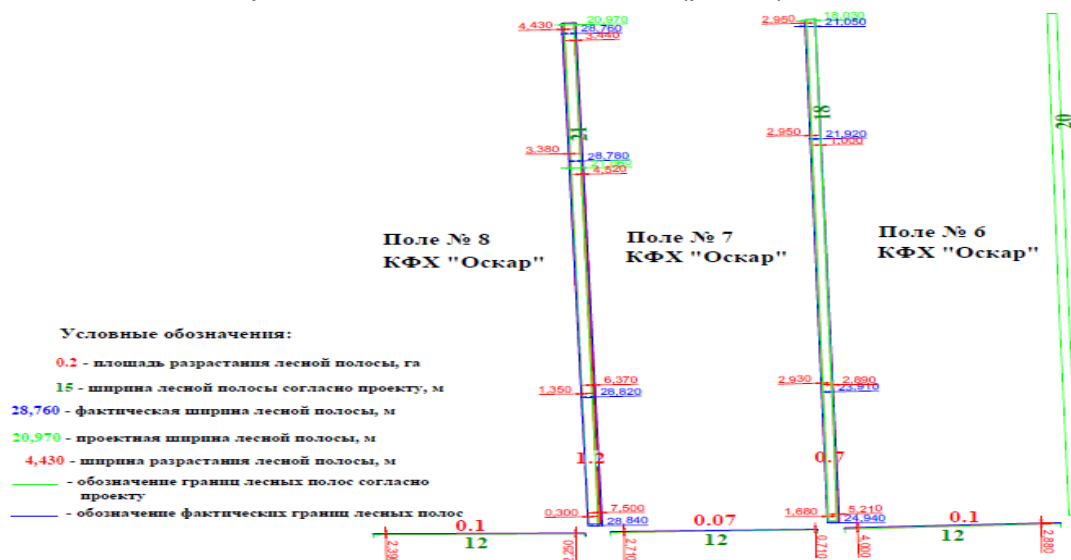
На втором этапе проводятся кадастровые работы:

- подготовка межевого плана на уточнение местоположения внешних границ и площади земельного участка, занятого лесной полосой (в том числе смежного участка, чтобы исправить реестровые ошибки);
- согласование местоположения границ земельного участка с правообладателями, оформление акта согласования границ;
- подготовка итоговой редакции межевого плана на уточнение местоположения внешних границ и площади земельного участка в формате xml-документа для целей исправления реестровой ошибки (при ее наличии).

При выявлении реестровой ошибки в сведениях о местоположении внешних границ и площади земельных участков, на которых расположены лесные полосы, проводится ее исправление (в том числе в отношении смежного земельного участка). В результате получают выписку из ЕГРН об объекте недвижимости [1, 2].

С использованием сведений ЕГРН, аэрофотоснимков, космических снимков, топографических карт, землеустроительной документации нами проанализированы площади земельных участков сельскохозяйственного назначения на примере ЗАО "Уманский" Уманского сельского поселения Ленинградского района Краснодарского края. Установлены границы 28 земельных участков, занятых лесными полосами, общей площадью 140,3 га.

С помощью геодезических приборов при выезде на местность определены площади пашни. Установлено, что они не соответствуют площадям земельных участков, отраженных в ЕГРН. Ширина лесных полос увеличилась в среднем на 8 м, в результате чего площадь фактически обрабатываемой пашни стала меньше площади, отраженной в ЕГРН на 49,2 га (рис. 1).



Сделан вывод, что уменьшение площади пашни происходит из-за разрастания защитных лесных полос. Это приводит к ежегодным потерям урожайности сельскохозяйственных культур [3]. По нашим расчетам, недополученная продукция с участков пашни, заросших лесными полосами в Уманском сельском поселении, составляет 10,1 млн. руб. ежегодно.

Нами посчитана стоимость кадастровых работ по установлению на местности границ земельных участков, занятых лесными полосами (табл. 1).



Таблица 1 – Стоимость кадастровых работ по уточнению местоположения границ и площади земельных участков, занятых лесными полосами в ЗАО "Уманский"

Виды работ	Стоимость, тыс.руб.
1. Подготовительные работы:	
а) анализ правоустанавливающих и правоудостоверяющих документов, землеустроительной документации	20,6
б) получение картографических материалов, анализ сведений о земельных участках, занятых лесными полосами	36,1
Итого:	56,7
2. Выполнение геодезических работ, камеральная обработка полевых измерений:	
а) полевые работы по определению геодезических координат пунктов съемочного обоснования с применением GPS-приемника	52,4
б) камеральные работы по определению геодезических координат пунктов съемочного обоснования	29,5
в) проложение теодолитных ходов (1:1000 - 1:2000), категория сложности I	7,4
г) проведение геодезических работ по плановой привязке поворотных точек границ земельного участка, вычисление координат точек, составление каталога и отчетной схемы привязок	325,
Итого:	385,1
3. Подготовка проекта межевого плана на уточнение местоположения внешних границ и площади земельного участка (в том числе смежного земельного участка) для целей исправления реестровой ошибки (при ее наличии)	
а) кадастровые работы по уточнению местоположения границ и площади земельного участка	7,3
б) составление и вычерчивание схемы геодезических построений, схемы и чертежа земельного участка	136,8
в) оформление межевого плана	853,9
г) заполнение разделов и реквизитов межевого плана, написание заключения кадастрового инженера, печать разделов, брошюрование материалов, запись информации на CD-диск, подпись межевого плана заказчиком работ	7,3
Итого:	1 005,2
4. Согласование местоположения границ земельного участка со смежными правообладателями и оформление акта согласования границ	
а) выявление заинтересованных лиц, согласование с ними границ	6,5
б) описание и согласование границ земельных участков	48,8
Итого:	55,3
Всего:	1502,3

Цены рассчитаны с использованием справочника базовых цен на инженерные изыскания для строительства и сборника цен и общественно необходимых затрат труда (ОНЗТ) на изготовление проектной и изыскательской продукции землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель.

Смета на выполнение кадастровых работ в ЗАО "Уманский" рассчитана для 28 лесных полос, общей площадью 140,3 га, с учетом разрастания на 49,2 га и составит 1,5 млн. руб. В эту стоимость включены работы не только по уточнению местоположения границ лесных полос, но и уточнение в том числе смежных земельных участков сельскохозяйственных угодий для целей исправления реестровой ошибки в местоположении границ.

Несмотря на то, что проведение кадастровых работ довольно дорогостоящая процедура, эффект от их выполнения будет носить важное государственное значение.

Удешевить проведение этих работ можно с помощью применения беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) с лазерными сканирующими

системами. Стоимость полного комплекса работ, включающего проведение беспилотной съемки, создание ортофотоплана и цифрового моделирования местности, в среднем составляет 40 тыс. руб./на 100 га. Аренда комплекса, созданного для съемки и моделирования обширных территорий и протяженных объектов составляет от 200 тыс. руб./ мес. На сегодняшний день в большинстве случаев экономически выгодно применять БПЛА на участках работ свыше 600 га.

При уточнении границ земельных участков, занятых лесными полосами, кадастровые инженеры сталкиваются со следующими проблемами:

1) отсутствие документации, подтверждающей местоположение границ земельных участков, занятых лесными полосами, некачественная оцифровка документов, содержащихся в архивах государственных фондов, полученных в результате проведения землеустройства;

2) наличие поросли древесных пород и разрастание крайних рядов лесных полос на пашню;

3) захлапленность лесных полос, часть из которых превращены в мусорные свалки;

4) высокая стоимость работ по использованию БПЛА, которые обеспечивают высокую точность и минимальные сроки выполнения кадастровых работ в границах одного хозяйства или поселения, сезонность использования БПЛА преимущественно в осенне-зимний период;

5) наличие реестровых ошибок в ЕГРН. Если сведения о координатах смежного земельного участка с участком, занятым лесными полосами, определены с недостаточной точностью (для земель сельскохозяйственного назначения точность составляет 2,5 м) или такие сведения не внесены в ЕГРН, то возможно пересечение границ таких земельных участков. В связи с чем возникает необходимость в проведении кадастровых работ по уточнению границ земельного участка, занятого лесной полосой, с одновременным внесением изменений в сведения ЕГРН о местоположении смежного земельного участка;

6) необходимость проведения собрания участников долевой собственности, владеющих смежными земельными участками, при наличии пересечения границ смежных участков, в целях избрания уполномоченного лица для проведения процедуры согласования границ;

7) отсутствие единой информационной системы, включающей сведения о наличии и состоянии защитных лесных полос;

8) незаинтересованность сельскохозяйственных товаропроизводителей и представителей муниципальных образований в проведении кадастровых работ. Отсутствует государственной помощи сельхозпроизводителям в проведение мероприятий по сохранению и расчистке лесных полос, не предусмотрены налоговые льготы для собственников или арендаторов земельных участков при проведении кадастровых, мелиоративных работ.

**Выводы.** Выше перечисленные проблемы, возникающие при уточнении местоположения границ земельных участков, занятых лесными полосами, не способствуют быстрому выполнению кадастровых работ.

По нашему мнению, для повышения качества и достоверности таких работ, установление границ земельных участков, занятых защитными лесными полосами, должны быть выполнены кадастровыми инженерами совместно со специалистами в лесомелиоративной области, при финансовом участии всех уровней власти и сельхозпредприятий, в границах, которых расположены лесные полосы.

Чтобы решить все выше перечисленные проблемы предлагаем провести сплошную инвентаризацию лесных полос, установить их границы, внести эти данные в ЕГРН. Проводить кадастровые работы по уточнению границ земельных участков, занятых лесными полосами, необходимо сплошным методом, который значительно дешевле фрагментарного. Нужно упростить процедуру согласования местоположения границ земельных участков, занятых лесными полосами, границы которых устанавливаются в соответствии с ранее утвержденными проектами ВХЗ и фактически подтверждены на местности. Вместо проведения собрания участников долевой собственности и выбора уполномоченного лица, при таких видах работ предлагаем законодательно закрепить возможность публикации о согласовании границ в СМИ.

Проводить уточнение границ земельных участков, занятых защитными лесными насаждениями, на больших территориях более 600 га одновременно с использованием БПЛА и геодезических приборов. Это позволит сократить транспортные расходы и сократить срок выполнения работ. В последствии появится возможность учитывать и зафиксировать все изменения в лесных полосах, а так же позволит создать базу данных с информацией о состоянии лесных полос, их площади, собственнике.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. О государственной регистрации недвижимости: федер. закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661)
2. Барсукова Г.Н., Юрченко К.А., Цораева Э.Н. Региональное землеустройство //Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2019. 154 с.
3. Барсукова Г.Н., Шеуджен З.Р., Деревенец Д.К. Сокращение площади сельскохозяйственных угодий и пашни как общемировая тенденция уменьшения части ресурсного потенциала аграрного производства // International Agricultural Journal. 2021. Т.64. № 19.
4. Барсукова Г.Н., Яроцкая Е.В., Юрченко К.А. Управление земельными ресурсами // Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2021. 288 с.
5. Пышьева Е. С. Сохранение мелиоративных защитных лесных насаждений: правовые проблемы и пути их решения // Имущественные отношения в РФ. 2022. № 7(250). С. 101-107.
6. Юрченко К. А. Результаты реформирования земельных отношений в Краснодарском крае // Экономика и экология территориальных образований. 2019. Т. 3, № 3. С. 106-116.

#### REFERENCES

1. O gosudarstvennoy registratsii nedvizhimosti: feder. zakon ot 13.07.2015 № 218-FZ [Elektronnyy resurs] // KonsultantPlyus. – Rezhim dostupa: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661)
2. Barsukova G.N., Yurchenko K.A., Tsoraeva E.N. Regionalnoe zemleustroystvo //Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I.T. Trubilina. 2019. 154 s.
3. Barsukova G.N., Sheudzhen Z.R., Derevenets D.K. Sokrashchenie ploshchadi selskokhozyaystvennykh ugodiy i pashni kak obshchemirovaya tendentsiya umensheniya chasti resursnogo potentsiala agrarnogo proizvodstva // International Agricultural Journal. 2021. T.64. № 19.
4. Barsukova G.N., Yarotskaya Ye.V., Yurchenko K.A. Upravlenie zemelnymi resursami // Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni I.T. Trubilina. 2021. 288 s.
5. Pyshyeva Ye. S. Sokhranenie meliorativnykh zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy: pravovye problemy i puti ikh resheniya // Imushchestvennye otnosheniya v RF. 2022. № 7(250). S. 101-107.
6. Yurchenko K. A. Rezultaty reformirovaniya zemelnykh otnosheniy v Krasnodarskom krae // Ekonomika i ekologiya territorialnykh obrazovaniy. 2019. T. 3, № 3. S. 106-116.

## Трибуна аспирантов и молодых ученых

УДК / UDC 332.1

### РАЗВИТИЕ ESG-КОНЦЕПЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЫНКОВ ПРОДУКЦИИ АПК DEVELOPMENT OF THE ESG-CONCEPT TAKING INTO ACCOUNT THE SPECIFIC FUNCTIONING OF AIC PRODUCTS MARKETS

**Хапилина С.И.**, аспирант

Khapilina S.I., postgraduate student

Научный руководитель: **Зайцев А.Г.**, д.э.н., доцент

Scientific supervisor: Zaytsev A.G., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет  
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

E-mail: [sedice27@mail.ru](mailto:sedice27@mail.ru)

Процесс функционирования рынков продукции АПК достаточно специфичен и во многом связан с необходимостью достижения целей устойчивого развития. Это в свою очередь позволяет рассмотреть сценарии развития ESG-концепции. Цель исследования – проанализировать процесс и специфику функционирования рынков продукции АПК и предложить сценарии развития ESG-концепции на основе выявленных особенностей. Предметом исследования выступают рынки продукции АПК. В процессе проведения исследования использовались научно-методические основы анализа современных научных трудов в области функционирования рынков продукции АПК, которые позволили выявить его тенденции и специфику. Их учет и применение общенаучных методов проведения исследования обусловили возможности для достижения цели работы. Функционирование рынков продукции АПК происходит в таких условиях, которые постоянно изменяются с институциональной точки зрения. Это приводит к институциональным преобразованиям структурных составляющих процесса функционирования рассматриваемых рынков, эффективность которых необходимо постоянно повышать. Отсюда следует потребность в поиске таких инструментов, которые позволят этого достичь. Текущие тенденции таковы, что институциональное развитие характеризуется неопределенностью, внешние конкурентные преимущества субъектов агробизнеса – неустойчивостью, собственные средства субъектов агробизнеса – дефицитностью, а, следовательно, уровень их доходов и развития производственно-технологического потенциала – недостаточностью, что в совокупности образует комплекс ключевых проблем функционирования рынков продукции АПК. Помимо этого, наблюдается доминирование в АПК крупных агропроизводств, отток сельского населения, потребность в импортозамещении. Все эти обстоятельства обусловили необходимость выделения два этапа (два сценария) развития ESG-концепции при создании региональных и отраслевых ESG-рейтингов.

**Ключевые слова:** ESG-концепция; ESG-трансформация; устойчивое развитие; рынки продукции АПК; институциональные преобразования; сценарный подход; экспресс-рейтинг.

The process of functioning markets for agricultural products is quite specific and largely related to the need to achieve sustainable development goals. This, in turn, allows to consider scenarios for the development of the ESG concept. The purpose of the study is to analyze the

process and specifics of the functioning markets for agricultural products and propose scenarios for the development of the ESG concept based on the identified features. The subject of the study is the markets for agricultural products. In the process of conducting the study, scientific and methodological foundations for the analysis of modern scientific works in the field of functioning agricultural product markets were used, which made it possible to identify its trends and specifics. Their consideration and application of general scientific methods of conducting research have led to the possibility of achieving the goal of the work. The functioning of the markets for agricultural products takes place in conditions that are constantly changing from an institutional point of view. This leads to institutional transformations of the structural components of the functioning of the markets in question, the effectiveness of which must be constantly improved. Hence there is a need to find tools that will allow it to be achieved. Current trends mean that institutional development is characterized by uncertainty, the external competitive advantages of agribusiness entities are unstable, the own funds of agribusiness entities are scarce, and, consequently, their income level and the development of production and technological potential are insufficient, which together form a set of key problems for the functioning markets of agro-industrial complex products. In addition, there is a dominance of large agricultural production in the agro-industrial complex, an outflow of the rural population, and a need for import substitution. All these circumstances caused the necessity to determine two stages (two scenarios) for the development of the ESG concept when creating regional and industry ESG ratings.

**Keywords:** ESG concept; ESG transformation; sustainable development; markets for agricultural products; institutional transformations; scenario approach; express rating.

**Введение.** Рынки продукции АПК в последнее время медленно, но растут, а потребность в их развитии обостряется по мере становления циркулярной экономики, базирующейся на принципах ESG-концепции, которые определяют приоритеты стратегического развития АПК на глобальном уровне [2]. Это в свою очередь усиливает роль агропроизводителей, которые в новых условиях должны решать принципиально новые для них задачи, обусловленные необходимостью ESG-трансформации экономики [3], ключевыми драйверами которой выступают потребители и регулятор в лице государства [6]. Роль государства в данном случае заключается в том, что именно оно формирует новое ответственное общественное сознание, которое соответствует принципам ESG-концепции [5].

Цели устойчивого развития определяют необходимость институциональных преобразований существующих агропродовольственных систем с учетом современных трендов «озеленения» и цифровизации функционирования рынков продукции АПК. Основным отличительным признаком агропроизводства выступает задействованный при этом специфический актив «земля», который имеет ряд особенностей, определяющих в том числе и специфику функционирования рынков продукции АПК.

**Цель работы** – проанализировать процесс и специфику функционирования рынков продукции АПК и предложить сценарии развития ESG-концепции на ее основе.

**Условия, материалы и методы.** Базу исследования составили научно-методические основы анализа современных научных трудов в области функционирования рынков продукции АПК, которые позволили выявить его тенденции и специфику. Их учет и применение общенаучных методов проведения исследования обусловили возможности для достижения цели работы.

**Результаты и обсуждение.** Особенности земли как специфического актива проявляются в том, что стейкхолдерами ее использования выступают как

производители продукции АПК, так и АПК-инвесторы, которые зачастую склоняются к сценарию нерационального землепользования ввиду его большей экономической выгоды. Кроме того, в данном случае земли, являясь ключевым агропроизводственным средством, так или иначе содействуют социально-экономическому развитию близлежащих сельских территорий [7, с. 43-46].

На этой основе представляется возможным предложить сценарии развития ESG-концепции с учетом специфики функционирования рынков продукции АПК. Характерной чертой предлагаемого сценарного подхода является формирование двухкоординатных ESG-рейтингов, в рамках которых учитывается взаимовлияние «территория – хозяйствующий субъект». Это в свою очередь позволяет отразить основной отличительный признак аграрного производства в виде задействованного специфического актива «земля».

С целью реализации ESG-концепции с учетом указанной специфики предполагается использование имеющегося опыта в создании региональных и отраслевых ESG-рейтингов и выделение двух этапов (двух сценариев) в реализации отраслевых ESG-рейтингов (рисунок).

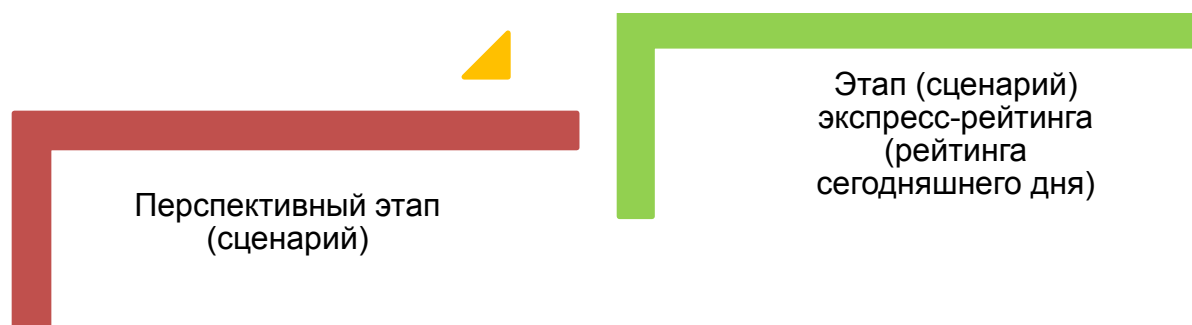


Рисунок – Сценарии развития ESG-концепции на основе специфики функционирования рынков продукции АПК

Перспективный этап (сценарий) может быть реализован по мере накопления базы данных компаний из сферы АПК, участвующих в ESG-рейтинговании. Данный рейтинг будет учитывать специфические для отрасли показатели, например, применение технологий, минимизирующих воздействие на обрабатываемые почвы или животноводческие комплексы, использующие принципы циркулярной экономики и пр.

Этап (сценарий) экспресс-рейтинга (рейтинга сегодняшнего дня) базируется на учете отраслевой специфики региона, которая определяется на основе оценки уровня его специализации путем введения поправочного коэффициента.

Экспресс-рейтинг для хозяйствующих субъектов соответственно должен учитывать место в региональном ESG-рейтинговании. Предложенный сценарий экспресс-рейтинга (рейтинга сегодняшнего дня) предусматривает одновременный учет как ESG-составляющей функционирования рынков продукции АПК, так и региональной составляющей, базирующейся на уровне аграрной специализации. Это позволяет объединить региональные и отраслевые аспекты функционирования рынков продукции АПК и на их основе получить более точный прогноз его эффективности и устойчивости.

**Выводы.** Таким образом, сформулированы предложения по развитию ESG-концепции с учетом специфики функционирования рынков продукции АПК. Характерной чертой предлагаемого подхода является формирование

двухкоординатных ESG-рейтингов, в рамках которых учитывается взаимовлияние «территория – хозяйствующий субъект», что позволяет отразить основной отличительный признак аграрного производства в виде задействованного специфического актива «земля». Применение данного подхода и алгоритмов их адаптации к изменяющимся институциональным условиям, позволит стратегически и тактически планировать процесс функционирования рынков продукции АПК с учетом интересов всех стейкхолдеров, результаты которого позволяют осуществлять региональное рейтингование и прогнозировать эффект от функционирования рынков продукции АПК.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. ESG-рэнкинг субъектов РФ // Сайт рейтинговой группы RAEX. – URL: [https://raex-rr.com/ESG/ESG\\_regions/ESG\\_rating\\_regions/2021/?ysclid=litwzn89i138929628](https://raex-rr.com/ESG/ESG_regions/ESG_rating_regions/2021/?ysclid=litwzn89i138929628) (дата обращения: 03.06.2023).
2. ESG-трансформация – будущее российской аграрной отрасли // Агроэкспорт (Agroexport). – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ddd1a7cd8a5147cefe9d66c/esgtransformaciia-buduscee-rossiiskoi-agrarnoi-otrasli-6161791a0c4ddd7b4dfbfc2> (дата обращения: 03.03.2022).
3. ESG-трансформация в сельском хозяйстве и АПК // Деловая Россия. – URL: <https://delorosmsk.ru/news/esg-transformatsiya-v-selskom-khozyaystve-i-apk/> (дата обращения: 03.06.2023).
4. Атлас экономической специализации регионов России / В.Л. Абашкин, Л.М. Гохберг, Я.Ю. Еферин и др.; под ред. Л.М. Гохберга, Е.С. Куценко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 264 с.
5. Диваева Э.А. Условия трансформации ESG-принципов: экономические и социальные аспекты // Инновации и инвестиции. 2022. № 1. С. 65-70.
6. Праздничных А. ESG-трансформация: как она будет происходить в агропромышленном комплексе? // СБЕР.Про|Медиа. – URL: <https://sber.pro/publication/esg-transformatsiia-kak-ona-budet-proiskhodit-v-agropromyshlennom-komplekse> (дата обращения: 03.06.2023).
7. Савкин В.И., Деулина А.В. Современные проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения // Стратегия развития экономики. 2011. № 24 (117). С. 43-46.

#### REFERENCES

1. ESG-renking subektov RF // Sayt reytingovoy gruppy RAEX. – URL: [https://raex-rr.com/ESG/ESG\\_regions/ESG\\_rating\\_regions/2021/?ysclid=litwzn89i138929628](https://raex-rr.com/ESG/ESG_regions/ESG_rating_regions/2021/?ysclid=litwzn89i138929628) (data obrashcheniya: 03.06.2023).
2. ESG-transformatsiya – budushchee rossiyskoy agrarnoy otrasli // Agroeksport (Agroexport). – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5ddd1a7cd8a5147cefe9d66c/esgtransformaciia-buduscee-rossiiskoi-agrarnoi-otrasli-6161791a0c4ddd7b4dfbfc2> (data obrashcheniya: 03.03.2022).
3. ESG-transformatsiya v selskom khozyaystve i APK // Delovaya Rossiya. – URL: <https://delorosmsk.ru/news/esg-transformatsiya-v-selskom-khozyaystve-i-apk/> (data obrashcheniya: 03.06.2023).
4. Atlas ekonomicheskoy spetsializatsii regionov Rossii / V.L. Abashkin, L.M. Gokhberg, Ya.Yu. Yeferin i dr.; pod red. L.M. Gokhberga, Ye.S. Kutsenko; Nats. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M.: NIU VShE, 2021. – 264 s.
5. Divaeva E.A. Usloviya transformatsii ESG-printsipov: ekonomicheskie i sotsialnye aspekty // Innovatsii i investitsii. 2022. № 1. S. 65-70.
6. Prazdnichnykh A. ESG-transformatsiya: kak ona budet proiskhodit v agropromyshlennom komplekse? // SBYeR.Pro|Media. – URL: <https://sber.pro/publication/esg-transformatsiia-kak-ona-budet-proiskhodit-v-agropromyshlennom-komplekse> (data obrashcheniya: 03.06.2023).
7. Savkin V.I., Deulina A.V. Sovremennye problemy ratsionalnogo ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya // Strategiya razvitiya ekonomiki. 2011. № 24 (117). S. 43-46.

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

### 4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.3. Агротехника, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

### 4.2. Зоотехния и ветеринария

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)
- 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

### 5.2. Экономика

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Для издания в журнале принимаются ранее не опубликованные статьи. Работа должна быть тщательно выверена автором и оформлена в соответствии с требованиями, представленными ниже. Утвержденный процент уникальности текста статей в журнале согласно системе «Антиплагиат» – не менее 80%.

Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать тематике журнала.

Рукописи предоставляются в печатном и/или электронном виде, в одном экземпляре на русском или английском языке. Минимальный объем статьи – 4 страницы. Размеры статей не должны превышать 10 страниц для статей проблемного характера и 6 страниц – для сообщений по частным вопросам, на листах А4, поля – 2,5 см со всех сторон, шрифт Arial, размер – 12 кегль, абзацный отступ – 1 см, межстрочный интервал – 1, страницы статьи не нумеруются. Электронная версия набирается в редакторе Word версии не ниже 2003. Текст формируется без переносов, лишних пробелов и использования специальных стилей, шаблонов и макроканд.

Правила оформления статьи:

- универсальный десятичный код (УДК) – слева в верхнем углу без абзацного отступа;
- название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), отражающее ее содержание – по центру на русском и английском языках;
- фамилия, инициалы, ученая степень, должность автора (соавторов), полное название учреждения, e-mail хотя бы одного из авторов – по центру на русском и английском языках. Принадлежность каждого соавтора тому или иному учреждению отмечается соответствующей цифрой, если все соавторы из одного учреждения цифры не ставятся;
- реферат объемом 200-250 слов (на русском и английском языках). Непроверенные машинные переводы рефератов не принимаются;
- ключевые слова (6-10 слов) – по центру на русском и английском языках.

Структура статьи должна быть разбита на логично взаимосвязанные разделы с использованием следующих подзаголовков: «Введение», «Цель исследований», «Условия, материалы и методы», «Результаты и обсуждение», «Выводы», «Благодарности», «Библиография». Подзаголовки разделов набираются в начале первого абзаца соответствующего раздела прямым полужирным шрифтом.

Список литературы (не менее 7 и не более 20 источников) приводится на языке оригинала и печатается под заголовком «Библиография» в конце статьи в порядке цитирования работ в тексте. При этом указываются фамилии всех авторов и полное название цитируемой работы. Необходимо строго соблюдать принятые нормы оформления библиографической ссылки согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008. Ссылки на литературу в тексте проводятся в квадратных скобках, например [1]. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в отсылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения



разделяют запятой, например [2, с. 15]. Количество самоцитирований не должно превышать 20% от списка литературы.

Рисунки и схемы создаются непосредственно в Microsoft Word. Графики и диаграммы также должны быть выполнены в данном текстовом редакторе. В тексте статьи следует дать ссылку на конкретный рисунок, например (рис. 3). На рисунках должно быть минимальное количество слов и обозначений. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений, размещенных на рисунке. Фотографии – в растровом формате с разрешением не ниже 300 dpi. Иллюстрации (рисунки, схемы, графики, диаграммы, фотографии) отделяются от последующего текста пустой строкой. Название располагают посередине строки без абзацного отступа через тире (например: Рисунок 1 – Структура выручки от реализации товара). Точка в конце названия не ставится.

Числовой материал следует давать в форме таблиц. Таблицы должны быть предоставлены в текстовом редакторе Microsoft Word и пронумерованы по порядку, например (табл. 2). Таблицы должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них. Выше и ниже каждой таблицы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Название помещают над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 2 – Доходы фирмы), выравнивание по ширине. Точка в конце названия не ставится. Все графы в таблицах должны также иметь заголовки. При переносе части таблицы на другие страницы, название помещают только над первой частью таблицы; над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. Таблицы и графики (рисунки) принимаются строго в книжной ориентации формата А4.

В статье научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов. Все единицы измерения за исключением процентов, промилле и градусов отделяются от цифр пробелами. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения начинается со слова «где» без двоеточия после него и без абзацного отступа. Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке, сама формула размещается по центру строки. Простые внутрискочные и однострочные математические и химические формулы могут быть набраны без использования специальных редакторов – символами, сложные и многострочные формулы должны быть набраны в редакторах Microsoft Equation 3.0 или MathType 6 и выше (сканированные формулы не принимаются).

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Все статьи, предоставляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования.

# Вестник аграрной науки

## № 4 (103) 2023

Фото на обложке:

[https://avatars.dzeninfra.ru/get-](https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/4055632/pub_603c9471732f3c7f62e68549_603c949d82fc21754d121e87/scale_1200)

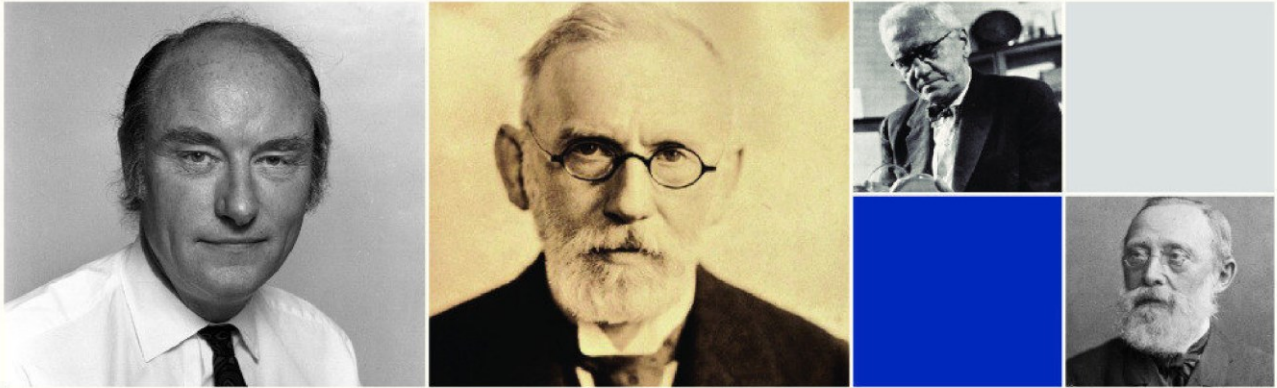
[zen\\_doc/4055632/pub\\_603c9471732f3c7f62e68549\\_603c949d82fc21754d121e87/scale\\_1200](https://avatars.dzeninfra.ru/get-zen_doc/4055632/pub_603c9471732f3c7f62e68549_603c949d82fc21754d121e87/scale_1200)

Дата выхода в свет 27.09.2023

Подписано в печать 29.08.2023 г. Формат 60×80 1/8  
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial  
Объем 24,75 усл. печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 92  
Цена свободная

Лицензия ПД № 8-0023 от 25.09.2000 г.  
Отпечатано с готового оригинал-макета  
в ООО Полиграфическая фирма «Картуш»  
г. Орел, ул. 2-я Посадская, 26. Тел.: (4862) 44-51-46.

OPEN  ACCESS



**They** didn't have it in their time...



...imagine what **you** could achieve with it now

Images of Francis Crick and John Kendrew courtesy of MRC Laboratory of Molecular Biology. All other images courtesy of Wellcome Library, London

## UK PubMed Central

A unique, free, information resource for biomedical and health researchers

[ukpmc.ac.uk](http://ukpmc.ac.uk)

UK PubMed Central brought to you by:

