

ISSN 2587-666X

Министерство сельского хозяйства 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 (97) Август, 2022

DOI 10.17238/issn2587-666X.2022.4



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., PhD, 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)  
Пигорев 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**  
Червонова И.В., к.с.-х.н. (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**

Амелин А.В., Икусов Р.А., Чекалин Е.И., Заикин В.В., Шишкин А.С., Масалов В.И. АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ.....	3
Беляев В.И., Смышляев А.А., Кошелева Е.Д., Коношина С.Н. АНАЛИЗ РАСХОДА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО РАПСА В 2021 ГОДУ В ЗОНАЛЬНОМ РАЙОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	9
Дукси Ф., Пакина Е.Н. СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ НАРУШИТЬ ОРГАНИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ СЕМЯН ЦЕРАТОНИИ (CERATONIA SILIQUA L.) IN VITRO.....	17
Каминская А.А., Кудряшова Т.Ю., Клетикова Л.В. КАРНИТИН-СОДЕРЖАЩИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АЦИДОЗА У ПТИЦ.....	23
Коновалов К.В., Самусенко Л.Д., Мамаев А.В., Жучков С.А. ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ, ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ОВЕЦ И ИХ МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ.....	28
Малахова Н.А., Пискунова О.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА МЕТРИКУР ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ.....	37
Масалов В.Н., Крайс В.В., Скребнев С.А., Скребнева К.С. ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВНО ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ СМЫВОВ РАНЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ КОРОВ.....	43
Мошкина С.В., Химичева С.Н., Абрамкова Н.В. ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ТЕЛЯТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБИОТИКА	47
Санова З.С. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ.....	52
Червонова И.В. ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ТУШЕК ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308».....	57
Шадская А.В., Лишук А.П. КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА РЕЗЕКЦИИ НЕБНОЙ ЗАНАВЕСКИ У СОБАК.....	63
Ярован Н.И., Ивлева Н.А., Грибанова Н.Л., Максимовский В.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ.....	67

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Ажлуни А.М., Никитин С.А., Долгих Е.Л., Шарыгина О.Л. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ.....	74
Бураева Е.В., Фирсова О.Р. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ.....	82
Исаева О.В. ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ: КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ АГРОЭКСПОРТА.....	89
Кузнецова Л.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ВЕДОМСТВЕННОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «СОЗДАНИЕ 100 РОБОТИЗИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ».....	95
Малов А.Г., Савкин В.И. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТОЧКИ РОСТА МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ РОССИИ.....	103
Обухова А.С., Колмыкова Т.С., Казаренкова Н.П., Чистякова М.К., Сайымова М.Д. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	112
Полухин А.А., Мордовин А.Н., Катальников А.М. СПОСОБЫ И СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА.....	118
Польшакова Н.В., Александрова Е.В., Волобуева Т.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ В АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	129
Полякова А.А., Кожанчикова Н.Ю. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИИ.....	138
Шароватова Т.И. ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В РЕГИОНЕ.....	144
Шестаков Р.Б., Яковлев Н.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦИКЛЕ АГРОБИЗНЕСА.....	153

**ТРИБУНА АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

Понаськов М.А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ.....	158
Слепухина О.А. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ СОЧЕТАНИЙ.....	163
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	168

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., Ph.D., 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.L., 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., Ph.D., 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**  
Chervonova I.V., Cand. Agr. Sci. (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 "Advertizing". Editorial board doesn't bear responsibility for contents of advertizing 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

Amelin A.V., Ikusov R.A., Chekalin E.I., Zaikin V.V., Shishkin A.S., Masalov V.I. ADAPTIVE CAPABILITIES OF MODERN SPRING WHEAT VARIETIES.....	3
Belyaev V.I., Smyshlyaev A.A., Kosheleva E.D., Konoshina S.N. ANALYSIS OF SOIL MOISTURE CONSUMPTION DURING THE CULTIVATION OF SPRING RAPE IN 2021 IN THE ZONAL REGION OF THE ALTAI TERRITORY.....	9
Duks F., Pakina E.N. METHODS OF TREATMENT WHICH ALLOW TO DISTURB ORGANIC STABILITY OF CAROB SEEDS (CERATONIA SILIQUA L.) IN VITRO.....	17
Kaminskaya A.A., Kudryashova T.Yu., Kletikova L.V. CARNITINE-CONTAINING COMPLEX FOR THE PREVENTION OF ACIDOSIS IN BIRDS.....	23
Konovalov K.V., Samusenko L.D., Mamaev A.V., Zhuchkov S.A. HISTOLOGICAL, MORPHOMETRIC, ELECTROPHYSIOLOGICAL FEATURES OF BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS OF SHEEP AND THEIR MEAT.....	28
Malakhova N.A., Piskunova O.G. THE USE OF METRICUR FOR THE TREATMENT OF CATARRHAL ENDOMETRITIS IN COWS.....	37
Masalov V.N., Krajs V.V., Skrebnev S.A., Skrebneva K.S. IDENTIFICATION OF CONDITIONALLY PATHOGENIC MICROFLORA OF WOUND SURFACE FLUSHES IN DISEASES OF THE DISTAL EXTREMITIES OF COWS.....	43
Moshkina S.V., Khimicheva S.N., Abramkova N.V. IMPROVING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF CALVES WHEN GROWING WITH THE USE OF PROBIOTICS.....	47
Sanova Z.S. COMPARATIVE ASSESSMENT OF MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES.....	52
Chervonova I.V. INFLUENCE OF FEED ADDITIVES ON THE MEAT QUALITY OF BROILER CARCASS CROSS "ROSS-308".....	57
Shadskaya A.V., Lishuk A.P. CLINICAL RATIONALE FOR THE CHOICE OF THE METHOD OF PALATINE RESECTION IN DOGS.....	63
Yarov N.I., Ivleva N.A., Gribanova N.L., Maksimovsky V.A. EFFICIENCY OF NATURAL ORIGIN ADAPTOGENS FOR CATTLE UNDER TECHNOLOGICAL STRESS.....	67

### ECONOMIC SCIENCES

Azhluni A.M., Nikitin S.A., Dolgih E.L., Sharygina O.L. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF STRATEGIC INTEGRATION OF ECONOMIC ENTITIES.....	74
Buraeva E.V., Firsova O.R. MODERN TRENDS IN THE FORMATION OF HUMAN RESOURCES IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY.....	82
Isaeva O.V. FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY IN RUSSIA: KEY ASPECTS OF REGULATION AND SUPPORT OF AGROEXPORT.....	89
Kuznetsova L.V. THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTATION OF THE DEPARTMENTAL SPECIAL-PURPOSE PROGRAM "CREATION OF 100 ROBOTIC DAIRY FARMS IN THE KALUGA REGION".....	95
Malov A.G., Savkin V.I. THE CURRENT STATE AND POINTS OF GROWTH OF SMALL BUSINESS IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY.....	103
Obukhova A.S., Kolmykova T.S., Kazarenkova N.P., Chistyakova M.K., Saiymova M.D. DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN ENSURING COMPETITIVENESS IN AGRICULTURAL PRODUCTION.....	112
Polukhin A.A., Mordovin A.N., Katalnikov M.A. METHODS AND SCENARIOS FOR THE FORMATION OF A RATIONAL MATERIAL AND TECHNICAL BASE OF FEED PRODUCTION.....	118
Polshakova N.V., Alexandrova E.V., Volobueva T.A. AUTOMATION OF EXPERIMENTAL DATA PROCESSING IN AGRONOMIC RESEARCH.....	129
Polyakova A.A., Kozhanchikova N.Yu. ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE BANKING SECTOR OF RUSSIA.....	138
Sharovatova T.I. ASSESSMENT OF THE LEVEL OF COMPETITIVENESS OF THE DOMESTIC DAIRY CATTLE INDUSTRY IN THE REGION.....	144
Shestakov R.B., Yakovlev N.A. EXPERIMENTAL PROCESS IN THE REPRODUCTIVE CYCLE OF AGRIBUSINESS.....	153

### TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS

Ponaskov M.A. MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF COWS' BLOOD, IMMUNIZED WITH A VACCINE AGAINST VIRAL PNEUMOENTERITIS.....	158
Slepukhina O.A. REPRODUCTIVE AND MEAT QUALITIES OF PIGS OF DIFFERENT BREED COMBINATIONS.....	163
<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	168



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК / UDC 633.111.1+ 631.671.3

### АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ADAPTIVE CAPABILITIES OF MODERN SPRING WHEAT VARIETIES

**Амелин А.В.\***, 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"

**Икусов Р.А.**, младший научный сотрудник  
Ikusov R.A., Junior Researcher

**Чекалин Е.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник  
Chekalin E.I., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

**Заикин В.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник  
Zaikin V.V., Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher

**Шишкин А.С.**, аспирант  
Shishkin A.S., Postgraduate Student

**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

**Мазалов В.И.**, доктор сельскохозяйственных наук  
Mazalov V.I., Doctor of Agricultural Sciences

**ФГБНУ «Шатиловская сельскохозяйственная опытная станция»  
Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»,  
Орловская область, Россия**

"Shatilovo Agricultural Experiment Station"

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

\*E-mail: [amelin\\_100@mail.ru](mailto:amelin_100@mail.ru)

Проведены полевые исследования по сравнительному изучению адаптивных возможностей 20 современных сортов яровой пшеницы. Экспериментальные данные показали, что в условиях Центрально-Черноземного региона РФ яровая пшеница не всегда может быть надежной страховой культурой, ввиду низких адаптивных возможностей возделываемых сортов. В 2018 году, с ярко выраженной засушливой погодой на протяжении, почти, всего периода вегетации, сухая масса растений культуры была на 48,8% ниже, чем в 2019 году, на 36,0% – по сравнению 2020 годом и на 15,9% – по сравнению с 2017 годом. Засуха особенно негативно влияла на репродуктивный процесс растений культуры. В годы исследований количество образующихся зерновок в колосе изменялась от 21,8 до 37,3 шт. на растение. Причем, современные сорта яровой пшеницы имели низкую устойчивость к засухе не только на поздних, но и на ранних этапах развития. По данным лабораторной оценки, их относительная засухоустойчивость составляет в среднем 32,4%. Интервал генотипического варьирования показателя находится в диапазоне от 17,5 до 56,3%. Невысокой засухоустойчивостью характеризуются и их проростки. Из изученных сортов наиболее выраженной способностью в возобновлении начального линейного роста стебля после действия стрессовых условий отличались Лиза, Рима, Мелодия Дона и Безенчукская Нива, которые могут быть использованы в селекции культуры в качестве ценных источников данного свойства растений.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, селекция, сорт, урожайность, засухоустойчивость, осмотический раствор, адаптивные возможности.

Field studies were carried out on to compare adaptive capabilities of 20 modern varieties of spring wheat. The experimental data have shown that in the conditions of the Central Black Earth region of the Russian Federation, spring wheat may not always be a reliable insurance crop, due to the low adaptive capabilities of cultivated varieties. In 2018, with the distinct drought throughout almost the entire growing season, the dry weight of crop plants was 48.8% lower than in 2019, by 36.0% compared to 2020 and by 15.9 % compared to 2017. The drought had a particularly negative effect on the reproductive process of crop plants. During the years of research, the number of grains formed in the ear varied from 21.8 to 37.3 pcs. on a plant. Moreover, modern varieties of spring wheat had low resistance to drought, not only in the late stages of development, but also in the early stages. According to laboratory evaluation, their relative drought tolerance averages 32.4%. The interval of genotypic variation of the indicator is in the range from 17.5 to 56.3%. Their seedlings are also characterized by low drought tolerance. Liza, Rima, Melodiya Dona and Bezenchukskaya Niva from the varieties under the study were distinguished by the most distinct ability to resume the initial linear growth of the stem after stress conditions. This can be used in crop breeding as valuable sources of this plant property.

**Key words:** winter wheat, breeding, variety, yield, drought resistance, osmotic solution, adaptive capabilities.

**Введение.** Одним из важных стресс-факторов, сильно лимитирующих урожайность сельскохозяйственных культур, является засуха, вследствие значимого влияния ее на экспрессию генов, активность фотосинтеза, рост и развитие растений [1]. Для решения этой проблемы предлагается существенно повысить адаптивные возможности новых сортов [2], которые в результате селекции на высокую урожайность имеют выраженную тенденцию к снижению [3]. Для этого важно проводить оценку генетических ресурсов сельскохозяйственных культур по устойчивости к засухе и выделять ценные источники этого важного свойства растений для селекции. Весьма актуальна эта работа и для яровой пшеницы, являющейся важной продовольственной, технической и кормовой культурой [2, 4, 5].

**Цель исследований** – провести оценку адаптивных возможностей современных сортов яровой пшеницы и выделить ценные источники засухоустойчивости растений для использования в селекции.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проводились на базе ЦКП «Генетические ресурсы растений и их использование» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ в рамках совместного проекта с Шатиловской СХОС ФГБНУ ФНЦ ЗБК.

Объектом исследований являлись 20 генотипов яровой пшеницы из разных селекционных центров России. Лабораторную оценку опытного материала на засухоустойчивость проводили в чашках Петри и рулонным методом, адаптированным к яровой пшенице по ГОСТ 12038-84. Относительную засухоустойчивость рассчитывали отношением нормально проросших семян на осмотическом растворе маннита и воде [6]. Осмотическое давление раствора составляло 18 атм., повторность по сорту 8-кратная. В условиях полевого опыта адаптивные возможности сортов к засухе оценивали по урожайности зерна, сформированной в годы с благоприятными и стрессовыми погодными условиями вегетации. Площадь деланки составляла 25 м<sup>2</sup>, размещение – систематическое со смещением, повторность 4-кратная, технология выращивания – общепринятая для региона.

Метеорологические условия вегетации растений в годы исследований были разными, что проявлялось в неравномерном распределении осадков и температуры воздуха по фазам роста и периодам развития. Наиболее жесткие погодные условия вегетации растений отмечались в 2018 году и, в определенной степени, в 2017 году, тогда как в 2019 и 2020 годы они были относительно благоприятные для формирования высокого урожая культурой (табл. 1).

Математическая и статистическая обработка экспериментальных данных проведена с помощью современных компьютерных программ.

Таблица 1 – Метеорологические условия вегетации растений в годы проведения исследований, по данным ОГМС при ФГБНУ ФНЦ ЗБК

Год/ месяц	Температура, °С (отклонение от ср. многолетней нормы)				
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Среднее
2016	9,1 (+2,9)	14,3(+0,5)	18,1 (+1,3)	20,9(+2,9)	15,6(+1,9)
2017	7,7 (+1,5)	12,6(-1,2)	15,8 (-1,0)	18,2(+0,2)	13,6(-0,1)
2018	8,3 (+2,1)	17,0(+3,2)	18,0 (+1,2)	20,4(+2,4)	15,9(+2,2)
2019	8,7 (+3,0)	16,2 (+2,4)	20,7 (+3,9)	17,3 (-0,7)	15,7 (+2,0)
2020	6,3 (+0,1)	11,1 (-2,7)	20,0 (+3,2)	18,7 (+0,7)	14,0 (+0,3)
Ср. мн.	6,2	13,8	16,8	18,0	13,7
	Осадки, мм				
					всего
2016	74,6 (+32,6)	63,2(+12,2)	68,4 (-4,6)	127,6(+46,6)	333,8(+86,8)
2017	8,7 (-33,3)	54,0 (+3,0)	59,8 (-13,2)	142,2(+61,2)	264,7(+17,7)
2018	32,0 (-10,0)	32,0 (-19,0)	17,0 (-56,0)	109,0(+28,0)	190,0 (-57,0)
2019	23,5(-18,5)	105,9 (+54,9)	37,6 (-35,4)	85,9 (+4,9)	252,9 (+5,9)
2020	18,0 (-24,0)	74,6 (+23,6)	74,2(+1,2)	120,9 (+39,9)	287,7 (+40,7)
Ср. мн.	42,0	51,0	73,0	81,0	247,0

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показали, что в настоящее время яровая пшеница не всегда может быть надежной страховой культурой в Центрально-Черноземном регионе РФ, из-за существенного влияния погодных условий вегетации на продукционный процесс растений возделываемых сортов. В 2018 году, с ярко выраженной засушливой погодой на протяжении, почти, всего периода вегетации, сухая масса растений культуры была на 48,8% ниже, чем в 2019 году, на 36,0% – по сравнению 2020 годом и на 15,9% – по сравнению с 2017 годом (рис. 1).

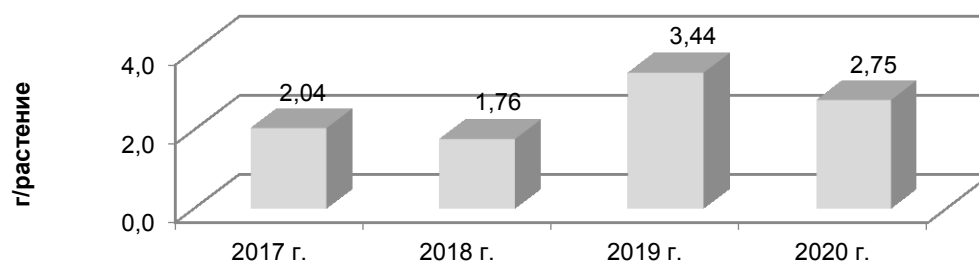


Рисунок 1 – Сухая масса растений яровой пшеницы на период уборки в разные годы исследований, в среднем по всем опытным сортам.

Особенно негативно влияла засуха на репродуктивный процесс растений яровой пшеницы. В годы исследований количество образующихся зерновок в колосе изменялась от 21,8 до 37,3 шт. на растение. В экстремальных метеоусловиях во время формирования генеративных органов в 2017 и 2018 годах, озерненность колоса у растений современных сортов культуры была в среднем на 39,0 % меньше, чем в другие годы вегетации (рис. 2).

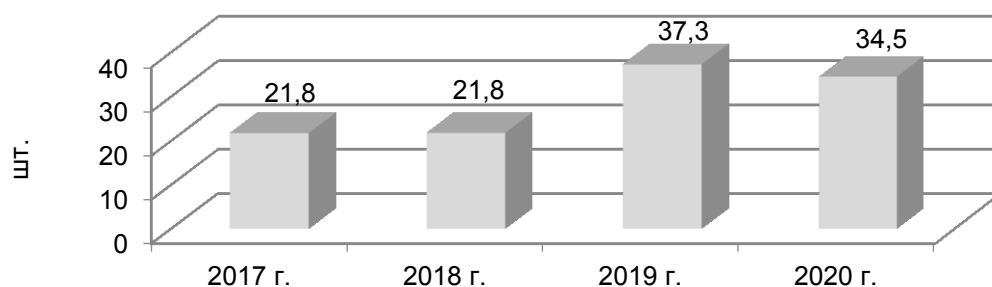


Рисунок 2 – Озерненность колоса растений у современных сортов яровой пшеницы в разные годы вегетации, в среднем по изученным сортам

Причем, у сортов культуры с различным уровнем урожайности негативное влияние экстремальных погодных условий на озерненность колоса было приблизительно одинаковым. В 2017 и 2018 годах количество зерен в колосе у высокоурожайных сортов было на 35,5%, а у низкоурожайных на 35,3% меньше, чем в 2019 и 2020 годах (рис. 3).



Рисунок 3 – Озерненность колоса у изученных современных сортов яровой пшеницы, различающихся по урожайности в годы исследований

Установлено, что современные сорта яровой пшеницы характеризуются низкими адаптивными способностями и на ранних этапах развития. Проведенная лабораторная оценка прорастания семян на осмотическом растворе манита показала, что их относительная засухоустойчивость составляет в среднем 32,4%. По сравнению с контролем, количество нормально проросших зерновок на манните в среднем по всем сортам было в 3 раза меньше (рис. 4).

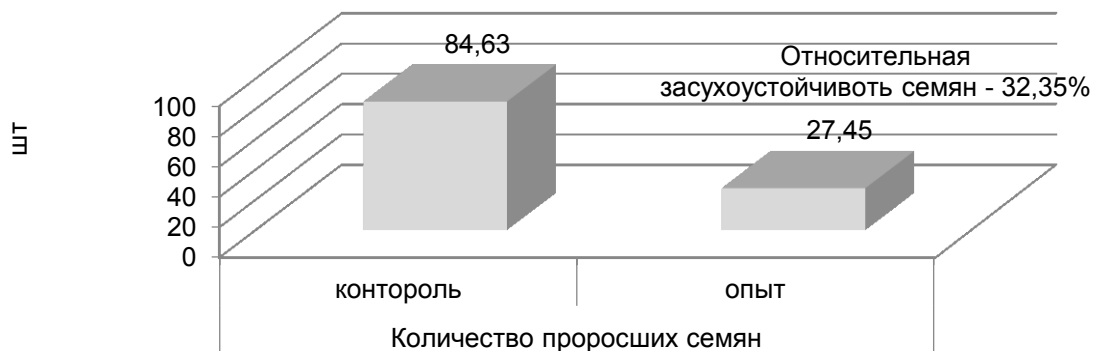


Рисунок 4 – Относительная засухоустойчивость прорастающих семян современных сортов яровой пшеницы на 7-е сутки развития, в среднем по 2-м сериям лабораторных опытов

Интервал генотипического варьирования показателя составлял 17,5-56,3%. Между группами генотипов, различающихся уровнем урожайности, существенных различий не наблюдалось. Проявляется лишь небольшая тенденция превосходства сортов с более низкой урожайностью. В каждой группе имелись сорта как с относительно высокой (от 40,0 до 56,3%), так и низкой (от 17,5 до 40,0%) засухоустойчивостью на ранних этапах развития. Среди изученных сортов высокой засухоустойчивостью характеризовались в основном сорта мягкой яровой пшеницы: Аль Варис, Хуторянка, Тулайковская Надежда и Воронежская 20 – всхожесть их семян на растворе маннита находилась в пределах 42,1-56,3%, по сравнению с прорастанием на воде. Данные сорта могут быть использованы в качестве ценных источников для селекции яровой пшеницы на засухоустойчивость.

Невысокой засухоустойчивостью характеризуются и проростки современных сортов яровой пшеницы. При выращивании в рулонах на осмотическом растворе маннита, имитирующим физиологическую сухость, длина их стебля на 14-е сутки была меньше по отношению к контролю в среднем на 13,0%, а длина корешка – в среднем на 20,0% (рис. 5).





Рисунок 5 – Длина стебля и корешка у 2-х недельных проростков яровой пшеницы на осмотическом растворе маннита (опыт) и дистиллированной воде (контроль), среднее по 2-м сериям лабораторных опытов

Современные сорта яровой пшеницы характеризовались и небольшой восстановительной способностью ростовых процессов после действия стрессора. Спустя 7 дней, после перевода 14-и суточных проростков из экстремальных в оптимальные условия развития, длина их ростка увеличилась всего на 13,6%, а корешка – на 8,1%, по сравнению с опытом (учет проводился на 21-е сутки развития). Из них наиболее выраженной способностью в возобновлении активного начального роста после действия стрессовых условий отличались сорта Лиза и Рима, Мелодия Дона и Безенчукская Нива, которые так же могут быть использованы в селекции культуры в качестве ценных источников данного биологического свойства растений (табл. 2).

Таблица 2 – Длина ростка и корешка на 14-е (раствор маннита 18 атм) и 21-е сутки развития проростков (дистиллированная вода) у современных сортов яровой пшеницы, различающихся по урожайности

Сорт	14-е сутки		21-е сутки	
	Длина, см			
	корешка	ростка	корешка	ростка
<b>Высокоурожайные</b>				
Бурлак	18,70	22,42	18,83	24,83
Воронежская 13	19,04	19,94	19,82	22,90
Воронежская 18	17,73	20,20	18,78	23,50
Донэла М*	18,50	23,40	18,80	26,60
Мелодия Дона*	18,01	20,00	23,25	24,32
РИМА	18,25	22,55	20,70	26,00
Ульяновская 105	19,25	23,25	23,55	24,52
Черноземноуральская 2	18,50	24,65	19,19	25,05
<b>Среднеурожайные</b>				
Безенчукская 210*	17,91	17,02	18,78	26,77
Воронежская 20	16,45	20,43	16,69	22,67
Донская Элегия*	18,60	23,50	18,90	26,70
Лиза	19,00	20,24	21,65	25,60
Тулайковская Надежда	17,00	23,03	18,80	24,00
Хуторянка	13,30	16,90	18,32	26,52
Юбилейная 80	19,00	19,82	19,94	23,15
<b>Низкоурожайные</b>				
Аль Варис	18,00	23,05	18,50	25,80
Арсея	18,60	23,21	18,90	24,32
Безенчукская Нива*	19,25	22,90	20,90	26,50
Злата	18,10	24,35	19,00	25,45
Радмира	19,25	20,80	19,78	25,48
НСР <sub>05</sub>	0,37	0,43	0,27	0,34

Примечание. \*Сорта твердой яровой пшеницы.

Известно, что поступление воды из почвы и засухоустойчивость пшеницы во многом зависят от морфофизиологических параметров корней, в частности, от поглотительной их способности и глубины проникновения в почву [7]. Исходя из этого, ряд ученых предлагает отбор генотипов на засухоустойчивость проводить по количеству формируемых зародышевых корней, рассматривая данное свойство в качестве селекционного показателя [7, 8].

**Выводы.** Проведенные исследования позволяют заключить, что современные сорта яровой пшеницы, прежде всего, формирующие повышенную урожайность зерна, характеризуются относительно низкими адаптивными возможностями к засухе как на ранних, так и на поздних этапах развития. Однако, наличие в генофонде культуры отдельных генотипов, формирующих относительно высокий урожай и в жестких погодных условиях, дает основание рассчитывать на создание более засухоустойчивых сортов по сравнению с районированными. Для этого важно проводить отбор исходного материала не только по количеству формируемых зародышевых корней, но и по отношению длины корешка к длине проростка, считая перспективными те образцы, у которых это отношение более высокое.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Keeping positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress / J. Flexas, J. Bota, J. Galmés [et al.] // *Physiologia Plantarum*. 2006. V. 127. P. 343-352.
2. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. 1109 с.
3. Молчан И.М., Ильина Л.Г., Кубарев П.И. Спорные вопросы в селекции растений // *Селекция и семеноводство*. 1996. № 1-2. С. 36-51.
4. Макаренко Е.В. Перспективы применения зерна яровой пшеницы Иркутской области в прикладной биотехнологии // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. 2011. № 1 (1). С. 177-178.
5. Смирнов Н.А., Суслов С.А. Диверсификация отраслей сельского хозяйства – основа эффективности в условиях рыночной экономики // *Вестник НГИЭИ*. 2013. №5 (24). С. 56-69.
6. Крупнов В.А. Засуха и селекция пшеницы: системный подход // *Сельскохозяйственная биология*. 2011. № 1. С. 12-23.
7. Осипов Ю.Ф. Физиолого-биохимические и агрофитоценотические особенности формирования продуктивности, зимозасухоустойчивости и качества зерна озимой пшеницы в условиях Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. биол. наук в виде науч. доклада. Москва, 2000. 61 с.
8. Сидоров А.В., Федосенко Д.Ф. Результаты селекции яровой пшеницы на увеличение числа и степени развития зародышевых корней // *Вестник КрасГАУ*. 2015. № 3 (102). С. 77-82.

#### REFERENCES

1. Keeping positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress / J. Flexas, J. Bota, J. Galmés [et al.] // *Physiologia Plantarum*. 2006. V. 127. P. 343-352. Doi: doi.org/10.1111/j.1399-3054.2006.00621.x
2. Zhuchenko A.A. Resursniy potentsial proizvodstva zerna v Rossii (teoriya i praktika). M.: ООО «Izdatel'stvo Agorus», 2004. 1109 s.
3. Molchan I.M., Il'ina L.G., Kubarev P.I. Spornye voprosy v selektsii rasteniy // *Selektsiya i semenovodstvo*. 1996. № 1-2. S. 36-51.
4. Makarenko E.V. Perspektivy primeneniya zerna yarovoy pshenitsy Irkutskoy oblasti v prikladnoy biotekhnologii // *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya*. 2011. № 1 (1). S. 177-178.
5. Smirnov N.A., Suslov S.A. Diversifikatsiya otrasley sel'skogo khozyaystva – osnova effektivnosti v usloviyakh rynochnoy ekonomiki // *Vestnik NGIEI*. 2013. №5 (24). S. 56-69.
6. Krupnov V.A. Zasukha i selektsiya pshenitsy: sistemniy podkhod // *Sel'skokhozyaystvennaya biologiya*. 2011. № 1. S. 12-23.
7. Osipov Yu.F. Fiziologo-biokhimicheskie i agrofitotsenoticheskie osobennosti formirovaniya produktivnosti, zimozasukhoustoychivosti i kachestva zerna ozimoy pshenitsy v usloviyakh Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk v vide nauch. doklada. Moskva, 2000. 61 s.
8. Sidorov A.V., Fedosenko D.F. Rezul'taty selektsii yarovoy pshenitsy na uvelichenie chisla i stepeni razvitiya zarodyshevykh korney // *Vestnik KrasGAU*. 2015. № 3 (102). S. 77-82.

УДК / UDC 631.8; 631.4

**АНАЛИЗ РАСХОДА ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО  
РАПСА В 2021 ГОДУ В ЗОНАЛЬНОМ РАЙОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**  
ANALYSIS OF SOIL MOISTURE CONSUMPTION DURING THE CULTIVATION OF  
SPRING RAPE IN 2021 IN THE ZONAL REGION OF THE ALTAI TERRITORY

**Беляев В.И.**, доктор технических наук, профессор  
Belyaev V.I., Doctor of Technical Sciences, Professor

**Смышляев А.А.\***, кандидат технических наук, доцент  
Smyshlyaev A.A.\*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Кошелева Е.Д.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Kosheleva E.D., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,  
Барнаул, Россия**

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

**Коношина С.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Konoshina S.N., Candidate of Agricultural 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: [an\\_smish\\_asau@mail.ru](mailto:an_smish_asau@mail.ru)

*Работа выполнялась в рамках изучения агрономической эффективности применения удобрений в условиях производства (на примере ярового рапса) по хоздоговорной теме № ФСЗ 45/86 АлтГАУ*

В статье приведены результаты измерения влажности почв прибором HH2 Delta-T Devices во время опытов выращивания ярового рапса сорта «Рапуль Кюри» с применением удобрений в условиях богарного земледелия. Опытные участки были заложены в Зональном районе Алтайского края в 2021 году. На момент посева культуры влагозапасы в метровом слое почвы соответствовали средним значениям. По периодам развития растений и вариантам опытов расход влаги из метрового слоя почвы различался. Был оценен средний расход влаги по периодам вегетации. Во время всходов этот показатель достигал 1.58 мм/сутки, во время бутонизации и цветения 5.54 мм/сутки. Осадки на стадии цветения, стручкования и начала зеленой спелости позволили культуре расходовать влагу в среднем от 4.99 до 7.16 мм/сутки. На стадии восковой спелости средний расход влаги уменьшился до 3.96 мм/сутки, а в фазе полной спелости – до 0.76 мм/сутки, что было обусловлено практически отсутствием осадков в 2 последних декадах августа. Максимальная биологическая урожайность 32.3 ц/га была получена в варианте применения удобрений №4 (АРАВИВА РК (S)20:20(5)+20CaO) и №2 (АРАВИВА НР (S)16:20(12)) с минимальными коэффициентами влагопотребления 119.1 и 129.2 мм/т соответственно. Варианты 4 и 2 имели также минимальные расходы влаги на всех фазах вегетации.

**Ключевые слова:** влагозапасы, влажность почвы, водопотребление, яровой рапс, удобрение.

The article presents the results of measuring soil moisture with the HH2 Delta-T Devices device during the experiments of growing spring rapeseed of the variety "Rapul Curie" with the use of fertilizers in bogharic agriculture. The experimental plots were laid in the Zonal area of the Altai Territory in 2021. At the time of sowing the crop, the moisture reserves in the meter layer of soil corresponded to the average values. According to the periods of plant development and the variants of experiments, the moisture consumption from the meter layer of soil differed. The average moisture consumption over the growing season was estimated. During germination, this indicator reached 1.58 mm / day, during budding and flowering 5.54 mm/day. Precipitation at the stage of flowering, podding and the beginning of green ripeness allowed the plant to consume moisture on average from 4.99 to 7.16 mm/ day. At the stage of wax ripeness, the average moisture consumption decreased to 3.96 mm/day, and in the phase of full ripeness – to 0.76 mm/day, which was due to the almost absence of precipitation in the last 2 decades of August. The maximum biological yield of 32.3 c/ha was obtained in the application

of fertilizers No. 4 (APAVIVA PK (S)20:20(5)+20CaO) and No. 2 (APAVIVA NP (S)16:20(12)) with minimum moisture consumption coefficients of 119.1 and 129.2 mm/t, respectively. Variants 4 and 2 also had the minimal moisture consumption at all phases of vegetation.

**Key words:** moisture reserves, soil moisture, water consumption, spring rape, fertilizer.

**Введение.** В мировом балансе масличного производства выделены 7 видов культур, используемых для производства масла. Первое место занимают соевые бобы (58,53%), а рапс находится на 2 месте – 11,88%. Для России традиционной масличной культурой является подсолнечник, доля которого в 2021 году в производстве масличной продукции составляла 67%. В этой отрасли присутствуют еще две культуры – соя (21%) и рапс (12%). В 2021 году РФ было произведено 2775 Мт рапса, что на 208 Мт больше, чем в 2020 г. [1]. На мировом рынке рапсовое масло по своему жирно-кислотному составу близко к оливковому и имеет больший спрос, чем в Российской Федерации, поэтому производители в Западной Сибири в 2018-2021 гг. экспортировали масло на рынки Китая и Восточной Европы, а также производили экспорт семян рапса. В первой десятке экспортных культур РФ рапс занял седьмое место [2]. Таким образом, повышение эффективности выращивания рапса является актуальной задачей для производителей этой сельскохозяйственной культуры.

Научные исследования в области выращивания рапса в последнее десятилетие носят разнообразный характер. В Пермской ГСХА имени Д. Н. Прянишникова исследовалась продуктивность ярового рапса в севообороте «озимая культура» при разной норме высева в Среднем Предуралье [3], где в рамках опыта удалось достигнуть урожайности 11-12 ц/га. В Новосибирском ГАУ изучалась возможность применения осадков городских сточных вод совместно с микробиологическим препаратом Бак Сиб-ЭМ при возделывании рапса ярового [4]. В Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева разрабатывались технологии применения средств защиты ярового рапса в южной лесостепи Курганской области [5].

В Алтайском крае для обеспечения возможностей эффективного чередования культур была в ряде хозяйств пересмотрена структура посевных площадей и введены в севообороты не типичные для степи культуры – лен и рапс [6]. В Алтайском ГАУ продолжается многолетнее изучение агрономической эффективности применения удобрений в условиях производства [7].

Рапс является влаголюбивой культурой и потребляет в полтора-два раза влаги больше, чем злаковые культуры. Наличие оптимального количества влаги особенно важно в следующие периоды развития растений: прорастание семян, появление всходов, период цветения и плодообразования. Научными исследованиями выявлено влияние удобрений на снижение расхода воды сельскохозяйственными культурами [8].

Определение водопотребления с применением удобрений в условиях богарного земледелия позволяет правильно подобрать технологию возделывания и оптимизировать затраты для получения максимально возможного урожая.

**Целью исследования** являлось изучение режима влаги при выращивании рапса в условиях богарного земледелия с применением различных доз удобрений для оценки потребности культуры в воде в период вегетации.

**Условия, материалы и методы.** Объектом исследования являлись запасы влаги в почвенных слоях в период вегетации при выращивании ярового рапса на опытных делянках хозяйства ООО «Агрофирма Урожай» Зонального района Алтайского края.

Технология возделывания ярового рапса включала использование с посевного комплекса Rapid A 800 С с применением различных видов удобрений компании «ФОСАГРО». На поле использовался сорт рапса «Рапуль Кюри», предшественником являлась яровая пшеница. Осенняя обработка почвы проводилась дискатором на глубину 14-16 см. Весной проводилось ране-



весеннее боронование. Почвы – чернозем обыкновенный среднесуглинистый. На опытном поле площадью 100 га 20 мая 2021 г. были заложены 5 делянок по 20 га каждая. Делянка №1 – АРАВИВА NP 12:52 с нормой 50 кг/га, а затем с нормой внесения удобрений 100 кг/га делянки №2 – АРАВИВА NP (S)16:20(12), №3 – АРАВИВА NPK (S)15:15:15(10), №4 – АРАВИВА PK (S)20:20(5)+20CaO и №5 – АРАВИВА NPK (S) 10:26:26(2). Подкормка на всех делянках была одинакова: КАС 32 нормой 200 кг/га и сульфат аммония 50 кг/га. Химическая обработка посевов проводилась 5 раз опрыскивателем JD-4730: 14 мая до посева Торнадо 540 (2,0 л/га); 7 июня Клетодим (0,8 л/га) 19 июня Метконазол (Карамба) (0,9 л/га), 1 июля Альфа циперметрин +Имадаклоприд +Клотианидин (Борей Нео) (0,2 л/га), 14 июля Боскалид+Димоксистробин (Пиктор) (0,5 л/га).

Для комплексной оценки эффективности применения различных вариантов удобрений проводилась сравнительная оценка показателей качества посева, водного режима почвы, структуры урожая и качества зерна, экономической эффективности по сравниваемым вариантам внесения удобрений.

Для экспресс-измерения влажности почвы использовался прибор NH2 Delta-T Devices (Великобритания), который обеспечивает измерения влажности в диапазоне от 5 до 85% и имеет шаг измерения 0,1%. При калибровке прибора с учетом типа почв точность измерений достигает  $\pm 1\%$ , а при стандартной калибровке –  $\pm 3\%$ .

Расход влаги из метрового слоя за период между замерами  $\Delta W_i$ , мм, рассчитывался по формуле:

$$\Delta W_i = W_i + W_{oi} - W_{i+1}$$

где  $W_i$  – влажность почвы на момент замера  $i$ ;

$W_{oi}$  – осадки, выпавшие за период от  $i$  до  $i+1$  замера, мм

$W_{i+1}$  – влажность почвы на момент замера  $i+1$ , мм

$i$  – номер замера влажности, изменяется от 1 до 9.

Значения коэффициентов водопотребления  $K_{вп}$  (мм/т) были рассчитаны по формуле для биологической и комбайновой урожайности:

$$K_{вп} = \frac{W_1 + W_0 - W_n}{Y}$$

где  $W_1$  – содержание влаги в метровом слое почвы в момент посева культуры, мм

$W_0$  – осадки, выпавшие за период вегетации, мм

$W_n$  – содержание влаги в метровом слое на момент уборки урожая, мм

$Y$  – урожайность культуры, т/га.

**Результаты и обсуждения.** Хозяйство ООО «Агрофирма Урожай» (с. Зональное) расположено в Восточной зоне Алтайского края. Зональный район относится к подзоне средней и северной лесостепи. Климат района континентальный.

Среднегодовая температура воздуха  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже  $0^{\circ}\text{C}$  составляет 239 суток. Абсолютный максимум температуры в июне  $+26^{\circ}\text{C}$ ; минимум в январе  $-29,2^{\circ}\text{C}$ . Среднее годовое количество осадков 400-500 мм, в мае-июне 150-170 мм. Зимой высота снежного покрова достигает 20-60 см, в снежные зимы до 100 см. Большая часть осадков выпадает в конце лета и начале осени.

Среднемноголетние значения выпавших осадков в вегетационный период с мая по август составляло 191,9 мм, а среднее значение температуры –  $16,7^{\circ}\text{C}$ .

Распределение осадков и температур для вегетационного периода по данным метеостанции хозяйства представлены на рисунке 1. Количество осадков в условиях года за май – август месяцы было ниже среднемноголетних значений на 37% (на 71,0 мм), а средняя температура выше на 3,0% (на  $0,5^{\circ}\text{C}$ ). Но распределение осадков по месяцам было неоднозначным: в июне выпало осадков в 1,25 раза выше нормы (среднемноголетнее значение составляет 52,8 мм), в июле – в 6,2 раза ниже нормы (среднемноголетнее значение составляет 62 мм).

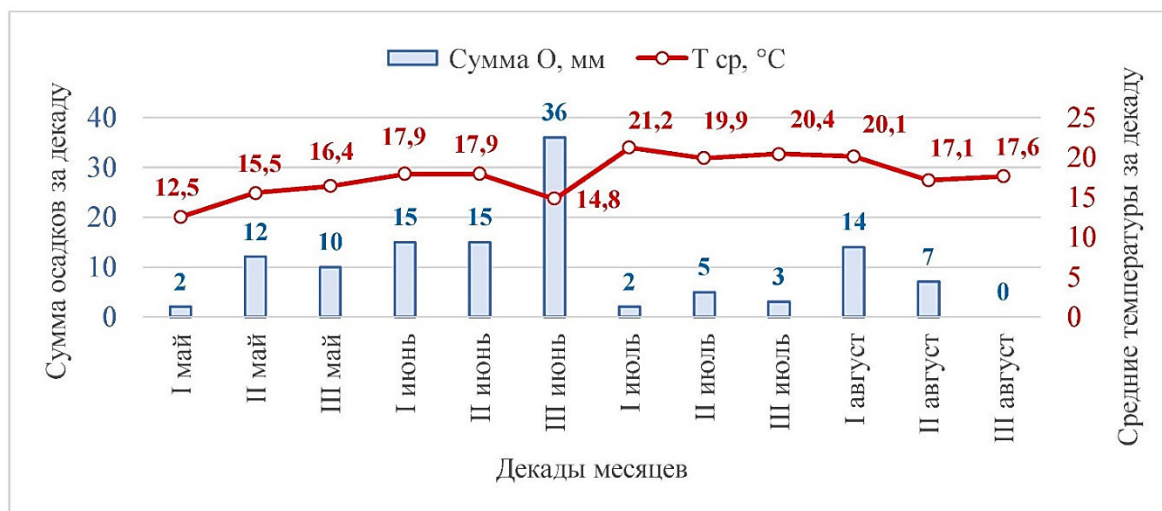


Рисунок 1 – Количество осадков (мм) и средние температуры (°C) за декады в 2021 г. по данным метеостанции хозяйства с. Зональное

Максимальное отклонение температуры от многолетних значений наблюдалось в мае и составило (122% от нормы), а минимальное отклонение соответствовало июню и августу (96% от нормы).

Замеры влажности и расчет запасов влаги по слоям почвы на опытных делянках с учетом вегетационного периода выполнялись 20 мая (до посева), 8 июня (всходы), 18 июня (розетка), 28 июня (бутонизация), 8 июля (начало цветения), 19 июля (цветение), 28 июля (стручкование), 6 и 18 августа (восковая спелость), и 28 августа (полная спелость).

Анализ распределения исходной влажности почвы и исходных запасов влаги по слоям до 1 метра по состоянию на 8 мая показал неравномерность влагозапасов по слоям. Максимальная влажность определена в слое 70-80 см (27,5%), а минимальная влажность – в слое 0-10 см (19,1%). Исходные запасы влаги в метровом слое почвы на опытном поле перед вегетационным периодом составили 243,9 мм, что соответствует средним значениям влагообеспеченности.

При появлении всходов определялась влажность почвы по слоям с шагом в 10 см до 1 метра (%) и рассчитывались влагозапасы (мм). Для анализа данных строились графики изменения запасов влаги по десятисантиметровым слоям почвы на профиле от 0 до 100 см за период вегетации и интегральные кривые запаса влаги (рис. 2).

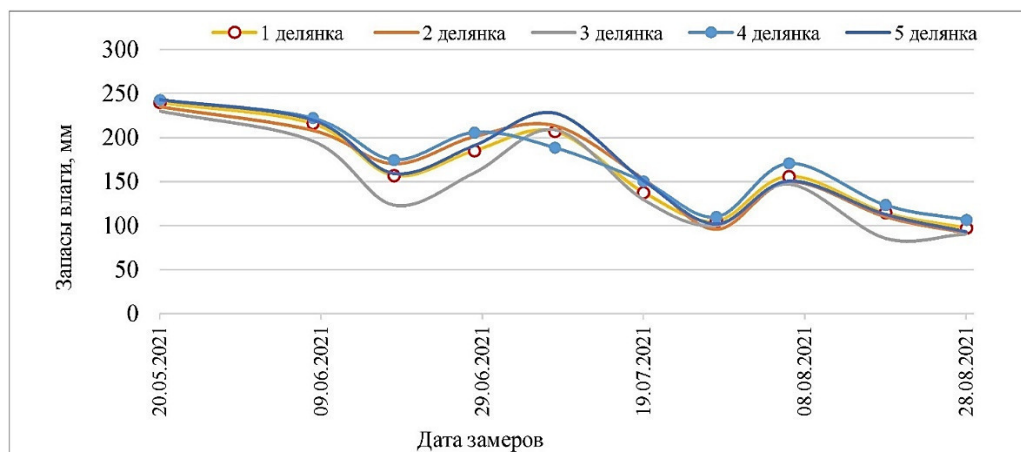


Рисунок 2 – Динамика запасов влаги в метровом слое почвы на 5 опытных делянках за период вегетации рапса ярового в 2021 г., мм

Изменения средних запасов влаги в метровом слое почвы за периоды замеров и их статистическая обработка приведены в таблице 1, где в разделе «Статистика» символами обозначены:  $M$  – среднее значение, мм;  $-95\%$ ,  $+95\%$  – доверительный интервал, мм;  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение, мм;  $v$  – коэффициент вариации, %;  $НСР_{0,05}$  – среднеквадратическая ошибка измерений, мм.

Таблица 1 – Запасы влаги в метровом слое почвы на дату замеров (мм)

Вариант удобрений	Дата замеров									
	20.05	08.06	18.06	28.06	08.07	19.07	28.07	06.08	18.08	28.08
1	242,1	222,2	174,7	206,0	188,6	150,1	109,9	170,8	123,3	106,6
2	245,5	219,7	159,5	190,6	227,6	151,1	102,0	150,6	112,7	93,1
3	237,9	207,9	170,1	200,8	213,4	152,9	95,8	149,5	110,0	91,7
4	248,0	196,1	123,5	159,8	208,7	129,4	100,1	147,2	85,6	90,6
5	246,0	215,9	156,9	185,0	206,9	137,9	105,4	155,8	114,8	97,2
Статистика										
$M$	243,9	212,4	156,9	188,4	209,0	144,3	102,6	154,8	109,3	95,8
$-95\%$	-	199,2	132,0	166,1	191,6	131,6	96,0	143,0	91,7	87,8
$+95\%$	-	225,5	181,9	210,8	226,4	157,0	109,3	166,6	126,8	103,9
$\sigma$	-	10,6	20,1	18,0	14,0	10,2	5,3	9,5	14,1	6,5
$v$	-	5,0	12,8	9,6	6,7	7,1	5,2	6,1	12,9	6,8
$НСР_{0,05}$	-	4,7	9,0	8,1	6,3	4,6	2,4	4,2	6,3	2,9

Анализ динамики влагозапасов в метровом слое почвы за период вегетации указывает на существенное изменение ее по фазам развития растений. Так, если 20 мая запасы влаги были максимальны и составили в среднем 243,9 мм, то 28 августа они были минимальны и равны 95,8 мм. Рост и снижение влагозапасов обусловлены динамикой выпадения осадков и динамикой развития растений по фазам вегетации, применяемыми удобрениями. При этом вариация влагозапасов была максимальна 18 июня и 18 августа и составила 12,8 и 12,9%, а минимальна – 28 июля (всего 5,2%). Наблюдался значимый рост влажности почвы на моменты замеров 28 июня – 7 июля и 6 августа (два максимума на рис. 2), что свидетельствует о выпадении значимых осадков в эти периоды, которые затем потреблялись рапсом в следующие недели.

При вычислении расхода влаги из метрового слоя почвы следует учитывать приходную часть водного баланса – осадки, поступившие в период между замерами. Датчики измерения осадков не были расположены на поле, а располагались в хозяйстве. После вычитания суммы осадков, измеренных метеостанцией хозяйства, в даты двух максимумов влажности все равно в измерениях влажности проявлялись осадки, выпавшие на поле. Поэтому при расчете расхода влаги из метрового слоя для дат 28 июня, 7 июля и 6 августа величина выпавших осадков рассчитывалась по кривой влагозапасов.

Интегральные кривые водопотребления ярового рапса, построенные по рассчитанным расходам влаги, приведены на рисунке 3.

Для характерных фаз развития ярового рапса вычислены средние значения расхода влаги в сутки. Эти показатели отличаются по периодам, что объяснимо с точки зрения скорости роста объема зеленой массы и потребности в воде на ее формирование (табл. 2). Приведенные статистические данные обозначают:  $M$  – среднее значение, мм;  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение, мм;  $v$  – коэффициент вариации

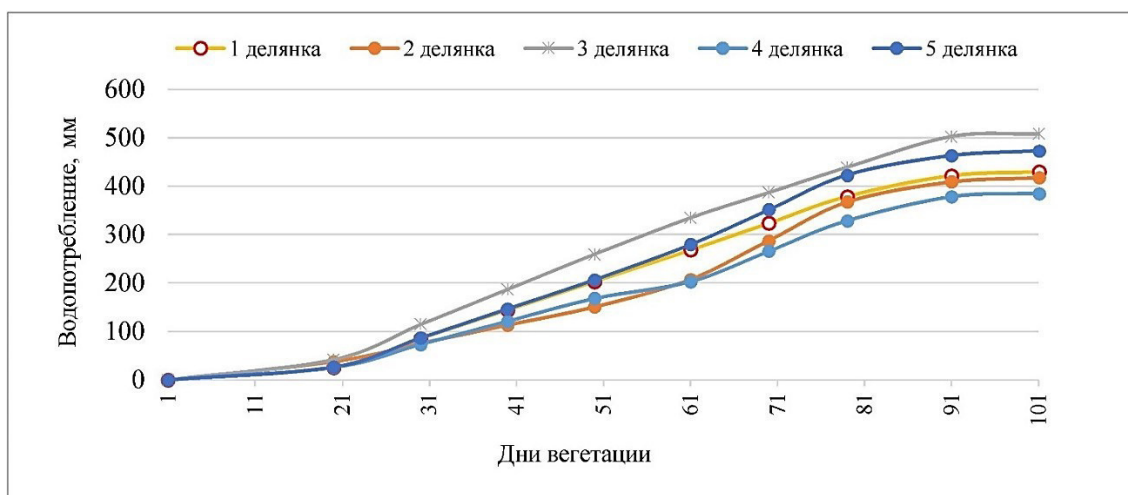


Рисунок 3 – Интегральные кривые водопотребления ярового рапса на 5 опытных делянках хозяйства ООО «Агрофирма Урожай», 2021 г.

Средний расход влаги по периодам вегетации различался значительно. Во время всходов этот показатель достигал 1,58 мм/сутки, во время бутонизации и цветения 5,54 мм /сутки. Поступление влаги в виде осадков в период 28 июня – 7 июля (цветение) и 28 июля – 6 августа (стручкование и начало зеленой спелости) позволили рапсу расходовать влагу в фазе цветения в среднем со скоростью 4,99 мм/сутки, а в фазе стручкования 7,16 мм/сутки. На стадии восковой спелости средний расход влаги на опытном поле уменьшился до 3,96 мм/сутки, поскольку среднедекадные осадки этого периода были всего 7 мм и шла сработка запасов влаги, которые были сформированы дождями конца июня, начала августа. Последняя декада августа характеризовалась отсутствием осадков, средняя скорость влагопотребления в фазе полной спелости составила всего 0,76 мм/сутки.

Таблица 2 – Средние расходы влаги из метрового слоя почвы за периоды вегетации ярового рапса: хозяйство ООО «Агрофирма Урожай», 2021 г.

Опытные делянки	Средние расходы влаги $\Delta W_i/T$ по фазам и дням вегетации, мм/сутки						
	всходы	розетка, бутонизация	цветение	стручкование	спелость		
					зеленая	восковая	полная
1-20 дни	20-40 дни	40-61 дни	61-70 дни	71-79 дни	79-91 дни	61-101 дни	
1	1,31	5,90	5,92	6,14	6,14	3,58	0,78
2	1,88	3,78	5,15	8,88	8,88	3,46	0,85
3	2,09	7,26	6,85	5,79	5,79	5,30	0,52
4	1,29	4,75	3,15	7,00	7,00	4,12	0,69
5	1,32	6,02	3,86	7,99	7,99	3,32	0,98
<b>Статистика</b>							
M	1,58	5,54	4,99	7,16	7,16	3,96	0,76
$\sigma$	0,38	1,33	1,50	1,28	1,28	0,81	0,17
$\nu$	0,24	0,24	0,30	0,18	0,18	0,20	0,23



Коэффициенты водопотребления Квп (мм/т), позволяющие оценить эффективность применяемых агротехнических мероприятий, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты влагопотребления ярового рапса на опытных делянках хозяйства ООО «Агрофирма Урожай», 2021 г.

Опытные делянки	Влаго-потребление, мм	Биологическая урожайность				Комбайновая урожайность	
		Уб, ц/га	Wз, %	Масл., %	Квпб, мм/т	Ук, ц/га	Квпк, мм/т
1	429,7	32,2	6,5	46,7	133,4	27,1	158,5
2	417,4	32,3	6,7	46,1	129,2	28,1	148,5
3	508,0	32,1	6,1	47,0	158,2	28,3	179,5
4	385,3	32,3	6,3	46,5	119,3	30,2	127,6
5	473,0	30,5	6,4	46,4	155,1	26,2	180,5
Статистика							
M	442,6	31,9	6,4	46,5	139,0	28,0	158,9
σ	48,2	0,8	0,2	0,3	16,9	1,5	22,3
v	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

Значение  $W_1 + W_0 - W_n$  соответствует влагопотреблению рапса за весь период вегетации. Анализ эффективности применения удобрений по коэффициентам влагопотребления однозначно выделяет варианты на опытных делянках 4 и 2. Именно на них была достигнута максимальная биологическая урожайность в 32,3 ц/га и минимальные значения коэффициента влагопотребления 119,1 и 129,2 мм/т. По рисунку 3 варианты 4 и 2 имели также минимальные расходы влаги на всем периоде вегетации.

**Выводы.** 1. При выращивании ярового рапса сорта «Рапуль Кюри» на черноземах обыкновенных в лесостепной зоне Алтайского края в 2021 г. по периодам развития растений и вариантам опытов расход влаги из метрового слоя почвы значительно различался. Так, по большинству фаз развития рапса ярового максимальный расход влаги наблюдали в варианте 3, а минимальные – в варианте 4 и 2.

2. Средний расход влаги по периодам вегетации различался значительно. Во время всходов этот показатель достигал 1,58 мм/сутки, во время бутонизации и цветения 5,54 мм/сутки. Дожди на стадии цветения, стручкования и начала зеленой спелости привели к расходу влаги в среднем от 4,99 до 7,16 мм/сутки. На стадии восковой спелости средний расход влаги уменьшился до 3,96 мм/сутки, поскольку среднедекадные осадки этого периода были всего 7 мм, а последняя декада августа с полным отсутствием осадков в фазе полной спелости привела к расходу влаги всего 0,76 мм/сутки.

3. Максимальная биологическая урожайность в 32,3 ц/га была получена в варианте применения удобрений №4 (APAVIVA PK (S)20:20(5)+20CaO) и №2 (APAVIVA NP (S)16:20(12)) с минимальными коэффициентами влагопотребления 119,1 и 129,2 мм/т соответственно. Варианты 4 и 2 имели также минимальные расходы влаги на всех фазах вегетации.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Все масла мира. Мировые балансы // URL: <https://www.oilworld.ru/balance> (дата обращения 30.06.2022).
2. Рапс: культура, которой всё нужно вовремя // URL: <https://vniimk.ru/press/news/raps-kultura-kotoroy-vsye-nuzhno-vovremya/> (дата обращения 30.06.2022).
3. Акманаев Э.Д. Пешина Ю.С. Влияние нормы высева ярового рапса на продуктивность звена севооборота «озимая культура - яровой рапс» в промежуточных посевах // Аграрный вестник Урала. 2014. № 10 (128). С. 6-9.
4. Кусакина Н.А., Чемерис М.С. Экологическая эффективность действия осадков сточных вод при возделывании рапса ярового // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 2 (33). С. 342-343.
5. Маковеева Н.Н. Продуктивность и качество семян ярового рапса при использовании средств защиты // Аграрный вестник Урала. 2008. № 4 (46). С. 58-60.
6. Беляев В.И. Рациональные параметры технологии «No-till» и прямого посева при возделывании сельскохозяйственных культур в Алтайском крае // Вестник Алтайской науки. 2015. № 1 (23). С. 7-12.
7. Сравнительная оценка минеральных удобрений в условиях производства Алтайского края / В.И. Беляев, Д.В. Дубинин, С.А. Иванов, В.Н. Кузнецов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (184). С. 5-12.
8. Пилипенко Н.Г., Андреева О.Т. Оценка влагообеспеченности кормовых культур при разном уровне удобрённости в лесостепной зоне Забайкальского края // Приднепровский научный вестник. 2017. Т. 4. № 3. С. 042-050.

## REFERENCES

1. Vse masla mira. Mirovye balansy // URL: <https://www.oilworld.ru/balance> (data obrashcheniya 30.06.2022).
2. Raps: kul'tura, kotoroy vse nuzhno vovremya // URL: <https://vniimk.ru/press/news/raps-kultura-kotoroy-vsye-nuzhno-vovremya/> (data obrashcheniya 30.06.2022).
3. Akmanaev E.D. Peshina Yu.S. Vliyanie normy vyseva yarovogo rapsa na produktivnost' zvena sevooborota «ozimaya kul'tura - yarovoy raps» v promezhutochnykh posevakh // Agrarniy vestnik Urala. 2014. № 10 (128). S. 6-9.
4. Kusakina N.A., Chemeris M.S. Ekologicheskaya effektivnost' deystviya osadkov stochnykh vod pri vzdelyvanii rapsa yarovogo // Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya. 2012. № 2 (33). S. 342-343.
5. Makoveeva N.N. Produktivnost' i kachestvo semyan yarovogo rapsa pri ispol'zovanii sredstv zashchity // Agrarniy vestnik Urala. 2008. № 4 (46). S. 58-60.
6. Belyaev V.I. Ratsional'nye parametry tekhnologii «No-till» i pryamogo poseva pri vzdelyvanii sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Altayskom krae // Vestnik Altayskoy nauki. 2015. № 1 (23). S. 7-12.
7. Sravnitel'naya otsenka mineral'nykh udobreniy v usloviyakh proizvodstva Altayskogo kraya / V.I. Belyaev, D.V. Dubinin, S.A. Ivanov, V.N. Kuznetsov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (184). S. 5-12.
8. Pilipenko N.G., Andreeva O.T. Otsenka vlagoobespechennosti kormovykh kul'tur pri raznom urovne udobrennosti v lesostepnoy zone Zabaykal'skogo kraya // Pridneprovskiy nauchnyy vestnik. 2017. T. 4. № 3. S. 042-050.

УДК / UDC 58.02

**СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ НАРУШИТЬ ОРГАНИЧЕСКУЮ  
СТАБИЛЬНОСТЬ СЕМЯН ЦЕРАТОНИИ (CERATONIA SILIQUA L.) IN VITRO**  
METHODS OF TREATMENT WHICH ALLOW TO DISTURB ORGANIC STABILITY  
OF CAROB SEEDS (CERATONIA SILIQUA L.) IN VITRO

**Дукси Ф.\***, аспирант

Duksi F.\*, Postgraduate Student

**Пакина Е.Н.**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Pakina E.N., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Российский университет дружбы народов, Москва, Россия**

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

\*Email: [f.duksi@gmail.com](mailto:f.duksi@gmail.com)

Рожковое дерево широко культивируется в районах Средиземноморья, одним из них является Сирия. Рожковое дерево является экономичным деревом и может быть использовано во многих древесно-посадочных работах. Покой семян из-за твердого слоя кожуры встречается у климатически адаптированных видов растений. Органический покой семян цератонии связан с их водонепроницаемостью, а это означает, что с целью нарушения механического покоя, необходима обработка семян рожкового дерева перед посадкой. Основными причинами сокращения видов рода *Ceratonia* L. является антропогенное воздействие на природные экосистемы, а также использование растений для питания человека и животных. Также эта проблема усугубляется тем, что семенное размножение растений в природе наблюдается очень редко. Целью настоящего исследования была оценка нескольких экспериментов по обработке, проведенных для того, чтобы нарушить покой. Всего было произведено четыре различных предпосевных обработки: замачивание в кипящей дистиллированной воде (70°C) 10 минут, замачивание в кипящей дистиллированной воде (70°C) 10 минут, а затем замачивание в дистиллированной воде в течение 24 ч, кислотная скарификация (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), кислотная скарификация серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), а затем замачивание в дистиллированной воде на 24 ч. Мы применили и проверили эффективность стимуляции прорастания семян рожкового дерева с серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), а затем замачивание в дистиллированной воде в течение 24 часов. Этот метод оказался наиболее эффективным: всхожесть – 98%, по сравнению с необработанными семенами (5%).

**Ключевые слова:** рожковое дерево, кэроб, предпосевная обработка семян, семена покоя.

The carob tree is cultivated in the Mediterranean, Syria is among them. The carob tree is an economical tree and can be used in many tree planting activities. Seed dormancy due to a hard skin layer occurs in climate-adapted plants. The organic dormancy of carob seeds is related to their water resistance, which means that in order to disturb the mechanical dormancy, it is necessary to treat carob seeds before planting. The main reasons for the decline genus *Ceratonia* L. are anthropogenic impact on natural ecosystems, as well as the uses of *Ceratonia* as food for people and animals. This problem is aggravated by the fact that seedling of *Ceratonia* in nature is very rare. The aim of this work was to study the methods of treatment to disturb dormancy. Four different pre-sowing treatments were performed: (soaking in boiling distilled water (70°C) for 10 min and soaking in boiling distilled water (70°C) for 10 min and then soaking in distilled water for 24 h, acid scarification with Sulphuric Acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), & acid scarification with Sulphuric Acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and then soaking in distilled water for 24 h. We applied and examined effectiveness to stimulate Carob seed germination with Sulphuric Acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) and then soaking in distilled water for 24 h. This method of treatment turned out to be the most efficient: germination percentage is 98% compared to untreated seeds (5%).

**Key words:** Carob, *Ceratonia siliqua*, pre-sowing treatment, seeds dormancy.

**Введение.** Рожковое дерево (*Ceratonia siliqua* L.), относится к семейству *Fabaceae* [1] Рожковое дерево широко культивируется в районах Средиземноморья, одним из них является Сирия [2]. Рожковое дерево является экономичным деревом

и может быть использовано во многих древесно-посадочных работах: производство древесины, борьба с эрозией почвы, рекультивация земель на основе древесного угля. Они считаются идеальной пищей для людей с диабетом [3-5]. Семена бобов Цератонии используются как промышленное сырье для производства ценного полисахарида, являющегося пищевой добавкой, «камеди Рожкового дерева» под названием Е-410. Камедь Е 410 – порошок измельченного эндосперма семени [6, 7]. Камедь Е 410 используется для производства фармацевтических продуктов [8-10]. Цератония более огнестойка, чем хвойные, из-за отсутствия эфирного масла. Эти качества объясняют, почему многие страны в засушливых регионах мира занимаются выращиванием цератонии [11]. В Сирии Рожковое Дерево не является чисто лесной агломерацией, так как оно встречается в остатках средиземноморских термальных лесов с оливковыми деревьями и другими. Тем не менее, оно индивидуально проникает в настоящую растительность Средиземноморья. [12-15]. Семена рожкового дерева необходимо обработать перед посадкой, чтобы нарушить механический покой, т.к. у них твердый слой кожуры, который препятствует поступлению воды или воздуха. Таким образом, мы можем сделать вывод, что органический покой семян цератонии связан с их водонепроницаемостью. Твердосемянность является видовой особенностью *Ceratonia siliqua*. Обычно покой семян из-за твердого слоя кожуры встречается у климатически адаптированных видов растений, произрастающих в сухих и влажных регионах [16, 17].

**Цель исследования:** изучить методы предпосевной обработки, покоящихся семян рожкового дерева. Предпосевная подготовка семян рожкового дерева, главным образом, преследует цель повысить полевую всхожесть семян.

**Условия, материалы и методы.** Материал: десять зрелых бобов Рожкового дерева, собранных в районе Алеппо в Сирии с разных деревьев. Пять из этих деревьев были выбраны случайным образом в течение 2019 года, и идентификация была проведена в дендрологической лаборатории на аграрном факультете Университета Алеппо, в Сирии, оставшиеся пять так же идентифицировались в аграрно-технологическом институте РУДН, г. Москва. В этом исследовании стручки сушили в тени и хранили в бумажных мешках до использования, стручки разбивали на отдельные сегменты, а семена изолировали.

**Методика. Контроль патогенов:** техника асептики – это важный способ уменьшения заражения патогенными грибами, плесенью и бактериями, уничтожая их либо убивая и сводя их присутствие к минимуму. Семена замачивали в 70% этаноле в течение 1 минуты, затем тщательно промывали 4-5 раз в стерилизованной дистиллированной воде с целью сведения к минимуму развитие микроорганизмов на ранних стадиях прорастания.

**Тест на жизнеспособность семян:** семена были помещены в химический стакан, затем замачивались в воде; всплывающие семена были выбракованы.

Мы применили четыре различные предпосевные обработки и проверили их эффективность для стимуляции прорастания семян рожкового дерева.

В лаборатории во всех опытах анализировалось по 100 семян. Постоянную температуру (25°C) тестировали на прорастание в стеклянных чашках Петри с двумя фильтровальными бумагами для предотвращения пересыхания (предварительно наполненной на 4,5 мл дистиллированной водой). По мере необходимости фильтровальную бумагу регулярно смачивали дистиллированной водой, после чего подсчитывали число проросших семян.

Исследование проводилось в следующих вариантах:

1. Контроль (необработанные семена): семенам давали прорасти без какой-либо обработки.

2. Замачивание в горячей воде (70°C) на 10 мин: семена погружали в горячую дистиллированную воду (3 объема воды на каждый объем семян), а затем оставляли для охлаждения при комнатной температуре (примерно 25°C) в течение 10 минут (рис. 1).





Рисунок 1 – Обработка семян замачиванием в горячей дистиллированной воде (70°C) в течение 10 мин (а: сразу после обработки; б: девятый день после обработки)

3. Замачивание в горячей воде (70°C) + замачивание в дистиллированной воде на 24 часа: семена погружали в кипящую дистиллированную воду (3 объема воды на каждый объем семян), а затем оставляли для охлаждения при комнатной температуре (примерно 25°C) в течение 24 часов (рис. 2).

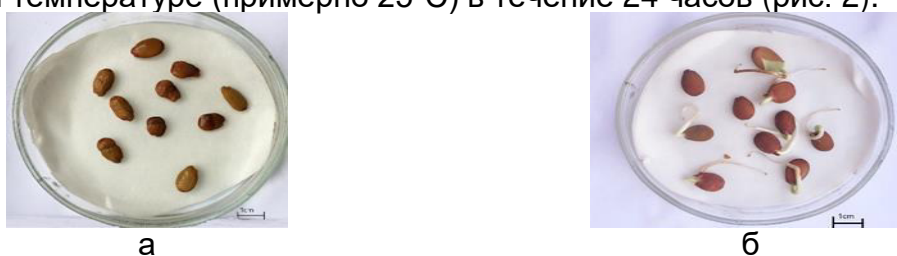


Рисунок 2 – Обработка семян замачиванием в горячей дистиллированной воде (70°C) в течение 10 мин, а затем замачивание в дистиллированной воде в течение 24 часов (а: сразу после обработки; б: девятый день после обработки)

4. Скарификация концентрированной серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): концентрированная серная кислота (96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) использовалась для замачивания семян в течение 30 минут (3 объема кислоты на каждый объем семян). Затем семена промывали проточной водой в течение 1 часа с целью удаления всех следов кислоты перед проверкой на всхожесть (рис. 3).

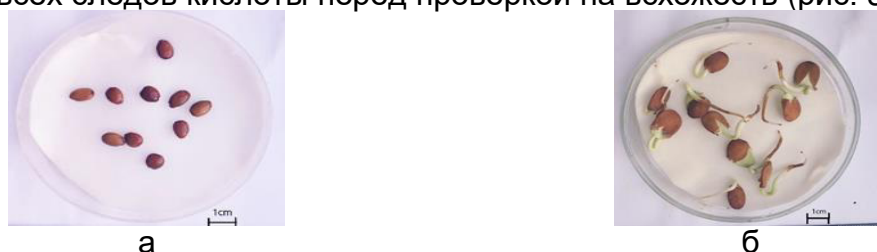


Рисунок 3 – Обработка семян серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) (а: сразу после обработки; б: девятый день после обработки)

5. Скарификация концентрированной серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и замачивание в дистиллированной воде на 24 часа: концентрированная серная кислота (96% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) использовалась для замачивания семян в течение 30 минут (3 объема кислоты на каждый объем семян). Затем семена промывали проточной водой с целью удаления всех следов кислоты перед проверкой на всхожесть, после чего семена замачивали в дистиллированной воде на 24 часа (рис. 4).

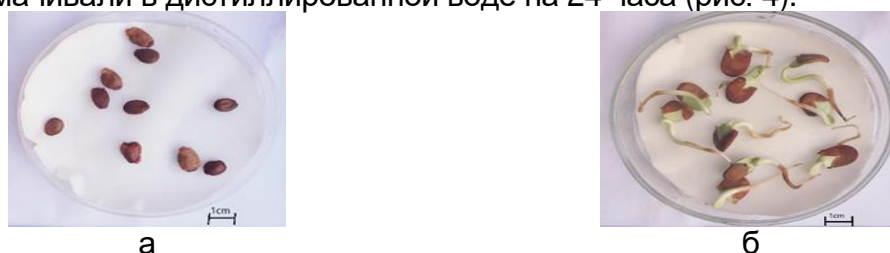


Рисунок 4 – Обработка семян (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) и замачивание в дистиллированной воде в течение 24 часов (а: сразу после обработки; б: девятый день после обработки)

**Результаты и обсуждение.** Процент прорастания (%) и среднее время прорастания (в днях) регистрировали для всех обработок. Процент прорастания рассчитывали по следующей формуле:  $\text{Прорастание}\% = \frac{\text{Количество проросших семян}}{\text{Общее количество семян}} \times 100$  [11].

Из таблицы при обработке для нарушения фазы органического покоя инертных семян цератонии были получены следующие результаты. Так, самая высокая скорость прорастания семян рожкового дерева наблюдалась после скарификации концентрированной серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) и замачивания в дистиллированной воде на 24 часа; в данном случае процент всхожести составил 98%; день начала прорастания и последний день прорастания представляли собой дни 3 и 7 соответственно; время прорастания в днях составило 4 дня.

Таблица – Влияние вида обработок на показатели всхожести семян

Тип обработки	Процент всхожести (%)	День начала прорастания (дни)	Последний день прорастания (дни)	Период прорастания всех семян в пробе (дни)
Контроль (необработанные семена)	5	10	56	46
Замачивание в горячей воде (70°C) на 10 мин.	84	7	16	9
Замачивание в горячей воде (70°C) на 10 мин и замачивание в дистиллированной воде на 24 часа	89	6	11	5
Скарификация концентрированной серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) в течение 30 мин	91	4	8	4
Скарификация концентрированной серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) в течение 30 мин и замачивание в дистиллированной воде на 24 часа	98	3	7	4

При скарификации концентрированной серной кислотой ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) процент всхожести составил 91%; день начала прорастания и последний день прорастания представляли собой дни 4 и 8 соответственно; время прорастания в днях составило 4 дня.

При обработке семян горячей водой (70°C) с последующим замачиванием в дистиллированной воде на 24 часа процент всхожести составил 89%; день начала прорастания и последний день прорастания представляли собой дни 6-11 соответственно; и время прорастания в днях составило 5 дней.

При обработке семян горячей водой (70°C) процент всхожести составил 84%; день начала прорастания и последний день прорастания представляли собой дни 7-16 соответственно; время прорастания в днях составило 9 дней.

Полученные результаты свидетельствуют, что, как при обработке семян горячей водой (70°C), так и при скарификации серной кислотой, последующее замачивание в дистиллированной воле сокращает как сроки начала прорастания семян, так и период их прорастания.

По результатам сравнения методик были сделаны выводы, что скорость прорастания семян рожкового дерева и процент их всхожести всегда лучше после обработки серной кислотой с последующим замачиванием в дистиллированной воде на 24 часа ввиду того, что, как правило, покой семян встречается у климатически адаптированных видов растений и обусловлен твердым слоем кожуры, который препятствует поступлению воды или воздуха.

**Выводы.** Полученные нами результаты в ходе исследования доказывают практическую значимость. Предложенный нами метод скарификации семян путем обработки их концентрированной серной кислотой с последующим 24-часовым замачиванием в дистиллированной воде позволяет значительно повысить выход всхожего семенного материала для последующей закладки питомников. Кроме того, предложенная методика существенно сокращает время прорастания семян по сравнению с традиционно используемыми методами скарификации, что также ускоряет период высадки новых растений в питомники.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Eldeeb G.S.S., Mosilhey S.H. Roasting temperature impact on bioactive compounds and PAHs in Carob powder (*Ceratonia siliqua* L.) // *J Food Sci Technol*. 2022. № 59. P. 105-113.
2. A strong east – west Mediterranean divergence supports a new phylogeographic history of the carob tree (*Ceratonia siliqua*, Leguminosae) and multiple domestications from native populations / J. Viruel [et al.] // *Journal of Biogeography*. 2019. № 47. P. 460-471.
3. Anti-Cancer Activity and Phenolic Content of Extracts Derived from Cypriot Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Pods Using Different Solvents / G. Gregoriou [et al.] // *Antioxidants (Basel)*. 2021. № 26 (16). P. 5017.
4. Effects of Green-Synthesized Zinc Oxide Nanoparticles Using Carob Extracts, Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly) / V. Pouresmaeil [et al.] // *Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents*. 2021. № 21 (3). P. 316-326.
5. Dietary Supplementation of Carob and Whey Modulates Gut Morphology, Hemato-Biochemical Indices, and Antioxidant Biomarkers in Rabbits / K. Rtibi [et al.] // *Journal of Medicinal Food*. 2021. № 24 (10). P. 1124-1133.
6. Recent advances in the preparation, characterization and applications of locust bean gum-based films / L. Yuan [et al.] // *Journal of Renewable Materials*. 2020. № 8 (12). P. 1565-1579.
7. Carob beans (*Ceratonia siliqua* L.): uses, health benefits, bioactive and aroma compounds / O. Zannou [et al.] // *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 2019. № 12 (1). P. 26-34.
8. Drying kinetics and energy analysis of carob seeds (*Ceratonia siliqua* L) convective solar drying / Z. Tagnamas [et al.] // *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*. 2021. P. 1-11.
9. An in vitro study of the effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) leaf extracts on gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) leucocyte activities, Antioxidant, cytotoxic and bactericidal properties / K.B. Othmana // *Fish & Shellfish Immunology*. 2020. № 99. P. 35-43.
10. Rashed K. Phytochemical and biological effects of *ceratonia siliqua* L: a review // *Journal of innovative pharmaceutical sciences and research*. 2021. № 9. P. 1-8.
11. Effect of partial dietary substitution of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) to barley grains on diet digestibility in growing rabbits / A. Aissa [et al.] // *Journal of New Sciences*. 2021. № 79. P. 4580-4585.
12. Key role of small woodlots outside forest in a Mediterranean fragmented landscape / E. Bazzato [et al.] // *Forest Ecology and Management*. 2021. № 496. P. 119.
13. Inoculation with selected indigenous mycorrhizal complex improves *Ceratoniasiliqua*'s growth and response to drought stress / I. Jadrane [et al.] // *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2021. № 28 (1). P. 825-832.
14. Assessment of plant species distribution and diversity along a climatic gradient from Mediterranean woodlands to semi-arid shrublands / T. Paz-Kagan [et al.] // *GIS Science & Remote Sensing*. 2021. P. 1-25.
15. Effect of pre-sowing treatments and basal media on in vitro carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germination / N. Sara [et al.] // *Journal of Biotech Research*. 2021. № 12. P. 74-82.
16. Effects of Pre-sowing Treatments and Abiotic Stress on the Germination of *Ceratonia siliqua* Seeds of Four Moroccan Biomes / M. Yatim [et al.] // *Annual Research & Review in Biology*. 2020. № 35 (12). P. 11-31.

17. Pérez-García F. Germination characteristics and intrapopulation variation in carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds // Spanish Journal of Agricultural Research. 2020. № 7 (2). P. 11-31.

## REFERENCES

1. Eldeeb G.S.S., Mosilhey S.H. Roasting temperature impact on bioactive compounds and PAHs in Carob powder (*Ceratonia siliqua* L.) // J Food Sci Technol. 2022. № 59. P. 105-113.
2. A strong east – west Mediterranean divergence supports a new phylogeographic history of the carob tree (*Ceratonia siliqua*, Leguminosae) and multiple domestications from native populations / J. Viruel [et al.] // Journal of Biogeography. 2019. № 47. P. 460-471.
3. Anti-Cancer Activity and Phenolic Content of Extracts Derived from Cypriot Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Pods Using Different Solvents / G. Gregoriou [et al.] // Antioxidants (Basel). 2021. № 26 (16). P. 5017.
4. Effects of Green-Synthesized Zinc Oxide Nanoparticles Using Carob Extracts, Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly) / V. Pouresmaeil [et al.] // Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents. 2021. № 21 (3). P. 316-326.
5. Dietary Supplementation of Carob and Whey Modulates Gut Morphology, Hemato-Biochemical Indices, and Antioxidant Biomarkers in Rabbits / K. Rtibi [et al.] // Journal of Medicinal Food. 2021. № 24 (10). P. 1124-1133.
6. Recent advances in the preparation, characterization and applications of locust bean gum-based films / L. Yuan [et al.] // Journal of Renewable Materials. 2020. № 8 (12). P. 1565-1579.
7. Carob beans (*Ceratonia siliqua* L.): uses, health benefits, bioactive and aroma compounds / O. Zannou [et al.] // Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi. 2019. № 12 (1). P. 26-34.
8. Drying kinetics and energy analysis of carob seeds (*Ceratonia siliqua* L) convective solar drying / Z. Tagnamas [et al.] // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. 2021. P. 1-11.
9. An in vitro study of the effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) leaf extracts on gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) leucocyte activities, Antioxidant, cytotoxic and bactericidal properties / K.B. Othmana // Fish & Shellfish Immunology. 2020. № 99. P. 35-43.
10. Rashed K. Phytochemical and biological effects of *Ceratonia siliqua* L: a review // Journal of innovative pharmaceutical sciences and research. 2021. № 9. P. 1-8.
11. Effect of partial dietary substitution of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) to barley grains on diet digestibility in growing rabbits / A. Aissa [et al.] // Journal of New Sciences. 2021. № 79. P. 4580-4585.
12. Key role of small woodlots outside forest in a Mediterranean fragmented landscape / E. Bazzato [et al.] // Forest Ecology and Management. 2021. № 496. P. 119.
13. Inoculation with selected indigenous mycorrhizal complex improves *Ceratonia siliqua*'s growth and response to drought stress / I. Jadrane [et al.] // Saudi Journal of Biological Sciences. 2021. № 28 (1). P. 825-832.
14. Assessment of plant species distribution and diversity along a climatic gradient from Mediterranean woodlands to semi-arid shrublands / T. Paz-Kagan [et al.] // GIS Science & Remote Sensing. 2021. P. 1-25.
15. Effect of pre-sowing treatments and basal media on in vitro carob (*Ceratonia siliqua* L.) seed germination / N. Sara [et al.] // Journal of Biotech Research. 2021. № 12. P. 74-82.
16. Effects of Pre-sowing Treatments and Abiotic Stress on the Germination of *Ceratonia siliqua* Seeds of Four Moroccan Biomes / M. Yatim [et al.] // Annual Research & Review in Biology. 2020. № 35 (12). P. 11-31.
17. Pérez-García F. Germination characteristics and intrapopulation variation in carob (*Ceratonia siliqua* L.) seeds // Spanish Journal of Agricultural Research. 2020. № 7 (2). P. 11-31.

УДК / UDC 636.5.033:616-092.12:616.39:615.272

## **КАРНИТИН-СОДЕРЖАЩИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ АЦИДОЗА У ПТИЦ CARNITINE-CONTAINING COMPLEX FOR THE PREVENTION OF ACIDOSIS IN BIRDS**

**Каминская А.А.**, аспирант,  
Kaminskaya A.A., Postgraduate Student

**Кудряшова Т.Ю.**, студент  
Kudryashova T.Yu., Student

**Клетикова Л.В.\***, доктор биологических наук, профессор  
Kletikova L.V.\*, Doctor of Biological Sciences, Professor

**ФГБОУ ВО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия  
имени Д.К. Беляева», Иваново, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ivanovo State  
Agricultural Academy named after D.K. Belyaev", Ivanovo, Russia

\*E-mail: [doktor\\_xxi@mail.ru](mailto:doktor_xxi@mail.ru)

Мясное птицеводство нуждается в качественных кормах и биологически активных веществах, необходимых для удовлетворения физиологических потребностей птицы. В целях эксперимента опытной группе несушек кросса Кобб-500 в течение 5 дней выпаивали карнитин-содержащую кормовую добавку. Содержание общего белка, кальция, фосфора, резервной щелочности и каротина в сыворотке крови исследовали на биохимических анализаторах с последующей математической обработкой данных. После опыта у кур контрольной группы отмечено повышение общего белка на 42,01%, каротина на 127,96%, снижение резервной щелочности на 10,11%, кальция – на 26,90%, фосфора – на 20,00%. Кальций-фосфорное соотношение составило 1,76. У опытной группы кур установлено повышение общего белка на 7,68%, каротина – на 9,80%, резервной щелочности – на 48,20%, кальция – на 16,67%, фосфора – на 23,57%, кальций-фосфорное соотношение – 2,02. У кур опытной группы на фоне кормовой добавки уровень общего белка меньше, чем в контрольной на 26,91%, каротина – на 56,65%; больше содержание общего кальция – на 65,09%, неорганического фосфора – на 44,17%, резервной щелочности – на 59,22%. У опытной группы кур содержание каротиноидов в желтке яиц больше, чем в контрольной на 7,30%. Следовательно, применение кормовой карнитин-содержащей добавки при высоко концентратном типе кормления способствует повышению содержания общего кальция и неорганического фосфора, поддержанию кальций-фосфорного соотношения на оптимальном физиологическом уровне; повышает уровень резервной щелочности, предотвращая развитие ацидоза; снижает содержание общего белка, предупреждает развитие гепатозов (белково-зернистой и жировой дистрофии печени); способствует конверсии каротиноидов в желток куриного яйца, препятствуя накоплению пигмента в подкожно-жировом слое.

**Ключевые слова:** кормовая добавка, куры, резервная щелочность, общий белок, каротин, ацидоз, гепатоз.

Meat poultry farming needs high-quality feed and biologically active substances necessary to meet physiological needs of the poultry. For the purposes of the experiment, the experimental group of layers of the Cobb-500 cross was fed with a carnitine-containing feed additive for 5 days. The content of total protein, calcium, phosphorus, reserve alkalinity and carotene in blood serum was studied on biochemical analyzers with subsequent mathematical data processing. After the experiment, the hens of the control group showed an increase in total protein by 42.01%, carotene – by 127.96%, a decrease in reserve alkalinity – by 10.11%, calcium – by 26.90%, and phosphorus – by 20.00%. The calcium-phosphorus ratio was 1.76. In the experimental group of hens the following results were observed: an increase in total protein – by 7.68%, carotene – by 9.80%, reserve alkalinity – by 48.20%, calcium – by 16.67%,

phosphorus – by 23.57%, calcium-phosphorus ratio of 2.02. In the hens of the experimental group, on the background of the feed additive, the level of total protein is less than in the control group by 26.91%, carotene – by 56.65%; more content of total calcium – by 65.09%, inorganic phosphorus – by 44.17%, reserve alkalinity – by 59.22%. In the experimental group of hens, the content of carotenoids in the yolk of eggs is 7.30% higher than in the control group. Therefore, the use of a feed carnitine-containing additive with a highly concentrated type of feeding helps to increase the content of total calcium and inorganic phosphorus, to maintain the calcium-phosphorus ratio at an optimal physiological level; increases the level of reserve alkalinity, preventing the development of acidosis; reduces the content of total protein, prevents the development of hepatitis (protein-granular and fatty degeneration of the liver); promotes the conversion of carotenoids into the yolk of a chicken egg, preventing the accumulation of pigment in the subcutaneous fat layer.

**Key words:** feed additive, hens, reserve alkalinity, total protein, carotene, acidosis, hepatitis.

**Введение.** Мясное птицеводство России за последние годы проделало большой путь развития в рамках формирования современной и конкурентоспособной отрасли мясного подкомплекса отечественного АПК [1]. В отличие от других отраслей животноводства мясное птицеводство отличается наибольшей скороспелостью, наименьшими затратами на производство, быстрым приростом живой массы, а также позволяет поставлять на рынок мясо бройлеров, мясных полуфабрикатов, колбас и других продуктов питания [2]. Доля мяса птицы в общем объеме производства всех видов мяса в 2021 г составила 45,5%. Производство мяса птицы (в убойной массе) в хозяйствах всех категорий Российской Федерации достигло 5,0 млн. т., и на душу населения увеличилось до 34,2 кг [3].

Тем не менее, для развития мясных качеств бройлеров необходимо обеспечение их физиологических потребностей в основных питательных и биологически активных веществах [4]. Оценить уровень обменных процессов в организме кур можно, лишь проанализировав биохимические показатели крови.

Исходя из этого, **целью настоящего исследования** было определение биохимических показателей крови у кур кросса Кобб-500 на фоне применения энергетической карнитин-содержащей добавки.

**Условия, материалы и методы.** Исследование выполнено в течение 2021-2022 гг. на кафедре акушерства, хирургии и незаразных болезней животных. Объектом послужили куры-несушки кросса Кобб-500, используемые для воспроизводства, принадлежащие птицефабрике – Ивановскому филиалу № 1 ООО «ПродМит», предметом – биохимические показатели сыворотки крови птиц.

Для достижений цели сформировали 2 равноценные группы кур-несушек, первая – служила контролем и получала основной рацион; вторая – опытная к основному рациону получала кормовую карнитин-содержащую добавку в дозе 0,25 мл/л воды в течение 5 дней.

Куры обеих групп клинически здоровы, содержались в маточнике № 4 на глубокой несменяемой подстилке, получали полноценный комбикорм ПК-1. В состав комбикорма ПК-1 входило зерновое сырье, подсолнечный и соевый шрот, витаминно-минеральный премикс, аминокислоты, энзимы, адсорбент и антиоксидант. Калорийность комбикорма 266,12 ккал на 100 г. Параметры микроклимата соответствовали возрасту и физиологическому состоянию птицы.

Взятие крови проводили в утренние часы до кормления птицы из подкрыльцовой вены. Исследование выполняли с помощью биохимического анализатора, полученные результаты обрабатывали стандартными математическими методами.

**Результаты и обсуждение.** Содержание общего белка в сыворотке крови является основополагающим показателем для оценки состояния здоровья птицы. При недостатке белков в организме снижается работоспособность, развиваются деструктивные изменения в мышцах, суставах, замедляется рост и развитие, возникают изменения в деятельности желез внутренней секреции, состава крови, отмечается снижение иммунитета [5]. В то же время остеодистрофия, токсикозы при дистрофических и воспалительных процессах в печени у кур сопровождаются гиперпротеинемией [6].

Анализируя содержание общего белка в сыворотке крови контрольной и опытной групп до начала опыта отметим, что показатель находился в пределах физиологической нормы и не имел достоверных отличий (табл.).

Таблица – Биохимические показатели крови кур контрольной и опытной групп, n=10, M±m

Показатель	Контрольная группа		Опытная группа	
	до опыта	после опыта	до опыта	после опыта
Общий белок, г/л	52,70±5,82	74,84±3,27	50,80±2,73	54,70±1,83
Кальций общий, ммоль/л	2,90±0,24	2,12±0,12	3,00±0,21	3,50±0,22
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,50±0,25	1,20±0,24	1,40±0,22	1,73±0,32
Резервная щелочность, ммоль/л	13,45±0,29	12,09±0,60	12,99±0,32	19,25±0,33
Каротин, мкмоль/л	9,30±0,93	21,20±1,11	8,37±0,90	9,19±0,55

Через 5 дней, при повторном взятии крови у кур в контрольной группе отмечено повышение общего белка на 42,01% ( $p \leq 0,01$ ). У кур опытной группы также отмечено повышение общего белка: показатель составил 54,7 г/л, что больше первоначального на 7,68% ( $p \leq 0,05$ ). Однако у кур опытной группы после применения кормовой добавки уровень общего белка в крови был достоверно ниже, чем в контрольной группе на 26,91%.

Немаловажное значение для птиц имеет содержание минеральных веществ в сыворотке крови, так как именно они участвуют в поддержании нормального водного баланса и кислотно-щелочного равновесия. Главная особенность минерального обмена у кур состоит в том, что процессы поступления минеральных веществ и их выведение не уравновешены между собой, что влияет на показатели продуктивности птицы [7]. Концентрация кальция в крови определяется балансом процессов всасывания в кишечнике, перераспределением его между клеточными пространствами организма, обменом в костях и выведением почками. Эти процессы контролируются паратиреоидным гормоном, тиреокальцитонином и активной формой витамина D. Так же все виды обмена в организме неразрывно связаны с превращением фосфорной кислоты. Анионы фосфора принимают участие в метаболических процессах и в обеспечении организма энергией [8].

Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови до начала опыта не имело значимых отличий в обеих группах кур. После окончания опыта в контрольной группе содержание кальция снизилось на 26,90%, фосфора – на 20,00%. В опытной группе, напротив, установлено повышение содержания кальция и фосфора на 16,67% и 23,57%, соответственно. На фоне кормовой добавки у кур опытной группы содержание общего кальция и неорганического фосфора больше, чем у птиц контрольной группы на 65,09% и 44,17% ( $p \leq 0,05$ ).



Изначально у кур контрольной группы соотношение кальций:фосфор составило 1,93, у опытной – 2,14, по истечении 5 дней опыта соотношение кальций:фосфор у контрольной группы снизилось до 1,76, у опытной – до 2,02.

Исследование резервной щелочности – это один из доступных для способов оценки показателей буферной системы крови, характеризующей состояние кислотно-щелочного равновесия в организме. Этот показатель не имеет существенной возрастной динамики и у здоровой птицы составляет 48-55 об.%CO<sub>2</sub> или 21,4-24,5 ммоль/л бикарбонатов (NaHCO<sub>3</sub>). Значительное снижение резервной щелочности крови свидетельствует о развитии ацидотического состояния в организме птицы. Его наблюдают при избытке в рационах протеина, развитии мочекишечного диатеза, диарейном синдроме различной этиологии.

Исходя из полученных данных, у кур обеих групп отмечался ацидоз, резервная щелочность меньше нижней границы референсной величины на 37,15-39,30%. В контрольной группе отмечено снижение резервной щелочности на 10,11% ( $p \leq 0,05$ ). Снижение резервной щелочности в данной группе имеет обратную зависимость от уровня общего белка, что свидетельствует о белковом перекорме. В опытной группе на фоне кормовой добавки уровень резервной щелочности повысился на 48,20% ( $p \leq 0,05$ ), но не достиг физиологической величины. Тем не менее, в опытной группе птиц резервная щелочность выше, чем в контрольной на 59,22% ( $p \leq 0,05$ ).

Полученные результаты положительной динамики резервной щелочности в опытной группе согласуются с ранее установленными Р.И. Ченцовым (2005) и Н.М. Семенихиной (2013) о положительном влиянии биодобавок на изучаемый показатель у кур [9, 10].

В практике ветеринарной медицины ограниченно проводят исследование содержания каротина в сыворотке крови животных, в частности у кур. Т.И. Середина, М.А. Дерхо, Л.М. Разумовская (2014) указывают, что каротин в крови несушек во все периоды яйцекладки выявлялся в следовых количествах [11].

В сыворотке крови у контрольной группы кур каротина было больше, чем у опытной группы. На фоне высоко концентратного кормления содержание каротина в сыворотке крови у кур контрольной группы увеличилось на 127,96%. У кур опытной группы, получивших кормовую добавку, содержание каротина также увеличилось на 9,80%, и составило 9,19 мкмоль/л ( $p \leq 0,05$ ). Однако после окончания опыта содержание каротиноидов в желтке яиц кур контрольной группы было меньше чем в опытной на 7,30%, и составило  $13,02 \pm 0,18$  мкг/г, тогда как в опытной группе содержание каротиноидов достигло  $13,97 \pm 0,08$  мкг/г. Также у кур опытной группы возросла интенсивность яйцекладки.

**Выводы.** На основании полученных данных можем заключить, что выпаиваемая бройлерам-несушкам кросса Кобб-500 кормовая карнитин-содержащая добавка в дозе 0,25 мл/л в течение 5 дней при высоко концентратном типе кормления способствует:

- повышению содержания общего кальция и неорганического фосфора и поддержанию кальций-фосфорного соотношения на оптимальном физиологическом уровне;
- повышает уровень резервной щелочности, предотвращая развитие ацидоза;
- снижает содержание общего белка, предупреждает развитие гепатозов (белково-зернистой и жировой дистрофии печени);
- способствует конверсии каротиноидов в желток куриного яйца, препятствуя накоплению пигмента в подкожно-жировом слое.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Современные технологии выращивания мясных кроссов кур бройлерного типа: аналитический обзор. / Т.Н. Кузьмина, А.И. Тихомиров, В.А. Гусев, Л.А. Зазыкина. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 96 с.
2. Романова Т.В. Тенденции развития бройлерного птицеводства в Иркутской области // Экономика и предпринимательство. 2015. № 3. С. 853-855.
3. Буяров А.В., Буяров В.С. Развитие мясного птицеводства России в современных экономических условиях // Вестник аграрной науки. 2022. № 2(95). С. 99-112.
4. Капитонова Е.А., Арефьев П.В., Мищенко Л.П. Органическое птицеводство и стимуляция мясной продуктивности цыплят-бройлеров. // Вестник АПК Верхневолжья. 2021. № 3 (55). С. 57-60.
5. Ширяева О.Ю. Состояние белкового обмена при использовании микроэлементов в рационе питания // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 190-192.
6. Кирдяев В.М. Морфофункциональные изменения крови и печени кур яичных пород в зависимости от т возраста, условий содержания и кормления: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Саранск, 2006. 20 с.
7. Азарнова Т.О., Найденский М., Бобылькова А. Гипотеза раннего развития эмбрионов // Животноводство России. 2012. № 7. С. 13-15.
8. Бессарабов Б.Ф., Алексеева С.А., Клетикова Л.В. Лабораторная диагностика клинического и иммунобиологического статуса у сельскохозяйственной птицы. М.: Колосс, 2008. 151 с.
9. Семенихина Н.М. Гематобиохимические показатели крови кур-несушек после применения Малавита и пробиотика «Биолин» // Вестник Алтайского ГАУ. 2013. № 12. С. 71-73.
10. Ченцов Р.И. Технологический травматизм у кур и его профилактика в условиях промышленного птицеводства: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Воронеж, 2005. 24 с.
11. Серeda Т.И., Дерхо М.А., Разумовская Л.М. Особенности конверсии каротина и витамина А в организме кур в системе «кровь - печень - яйцо» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 172-175.

## REFERENCES

1. Sovremennyye tekhnologii vyrashchivaniya myasnykh krossov kur broylernogo tipa: analiticheskiy obzor. / T.N. Kuzmina, A.I. Tikhomirov, V.A. Gusev, L.A. Zazykina. M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. 96 s.
2. Romanova T.V. Tendentsii razvitiya broylernogo ptitsevodstva v Irkutskoy oblasti // Ekonomika i predprinimatelstvo. 2015. № 3. S. 853-855.
3. Buyarov A.V., Buyarov B.C. Razvitie myasnogo ptitsevodstva Rossii v sovremennykh ekonomicheskikh usloviyakh // Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 2(95). S. 99-112.
4. Kapitonova Ye.A., Arefev P.V., Mishchenko L.P. Organicheskoe ptitsevodstvo i stimulyatsiya myasnoy produktivnosti tsyplyat-broylerov. // Vestnik APK Verkhnevolzhya. 2021. № 3 (55). S. 57-60.
5. Shiryaeva O.Yu. Sostoyanie belkovogo obmena pri ispolzovanii mikroelementov v ratsione pitaniya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 4 (48). S. 190-192.
6. Kirnyaev V.M. Morfofunktsionalnye izmeneniya krovi i pecheni kur yaichnykh porod v zavisimosti o t vozrasta, usloviy sodержaniya i kormleniya: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. Saransk, 2006. 20 s.
7. Azarnova T.O., Naydenskiy M., Bobylkova A. Gipoteza rannego razvitiya embrionov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2012. № 7. S. 13-15.
8. Bessarabov B.F., Alekseeva S.A., Kletikova L.V. Laboratornaya diagnostika klinicheskogo i immunobiologicheskogo statusa u selskokhozyaystvennoy ptitsy. M.: Koloss, 2008. 151 s.
9. Semenikhina N.M. Gematobiokhimicheskie pokazateli krovi kur-nesushek posle primeneniya Malavita i probiotika «Biolin» // Vestnik Altayskogo GAU. 2013. № 12. S. 71-73.
10. Chentsov R.I. Tekhnologicheskij travmatizm u kur i ego profilaktika v usloviyakh promyshlennogo ptitsevodstva: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. Voronezh, 2005. 24 s.
11. Sereda T.I., Derkho M.A., Razumovskaya L.M. Osobennosti konversii karotina i vitamina A v organizme kur v sisteme «krov - pechen - yaytso» // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 3. S. 172-175.

**ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ,  
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИ  
АКТИВНЫХ ЦЕНТРОВ ОВЕЦ И ИХ МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ**  
HISTOLOGICAL, MORPHOMETRIC, ELECTROPHYSIOLOGICAL FEATURES OF  
BIOLOGICALLY ACTIVE CENTERS OF SHEEP AND THEIR MEAT

**Коновалов К.В.\***, аспирант  
Konovalov K.V.\*, Postgraduate Student  
**Самусенко Л.Д.**, кандидат биологических наук, доцент  
Samusenko L.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
**Мамаев А.В.**, доктор биологических наук, профессор  
Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Professor  
**Жучков С.А.**, кандидат медицинских наук, доцент, научный сотрудник  
Zhuchkov S.A., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Research Associate  
**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: [kostian-lirey@mail.ru](mailto:kostian-lirey@mail.ru)

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
в рамках научного проекта №20-316-90042*

Одной из главных задач в области животноводства является использование скрытых биологических ресурсов организма сельскохозяйственных животных при производстве продукции. Исследованиями многих авторов установлено, что на поверхности тела животных располагаются участки с измененными или специфическими гистологическими и функциональными характеристиками – поверхностно локализованные биологически активные центры. Целью данной работы явилось изучение гистологических, морфометрических показателей биологически активных центров овец как функциональных регуляторных элементов компенсаторно-приспособительной системы животных с разной мясной продуктивностью организма. Объектом исследования являлись баранчики Романовской породы в возрасте 8 месяцев. У опытных животных изучали уровень функциональной активности ПЛБАЦ путем измерения уровня биопотенциала в центрах № 5, № 10, № 59, № 64. В опытах изучали гистологические, морфометрические показатели поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), измеряли их биоэлектрический потенциал и оценивали мясную продуктивность баранчиков. В результате исследований установлено, что центры имеют четко очерченные границы площади. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети, нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, что сказывается на формировании биоэлектрического потенциала в центрах. Установлено, что уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 5, 10, 59, 64 опытных баранчиков имеет прямую взаимосвязь с показателями их мясной продуктивности. По уровню биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ можно прижизненно, не прибегая к использованию специального оборудования, прогнозировать и определять показатели мясной продуктивности овец.

**Ключевые слова:** баранчики, уровень биопотенциала, поверхностно локализованные биологически активные центры, гистологические, морфометрические показатели, мясная продуктивность.

One of the main tasks in the field of animal husbandry is the use of hidden biological resources of the body of farm animals in the production. The studies of many authors have established that on the surface of the animal body there are areas with altered or specific histological and functional characteristics – superficially localized biologically active centers. The purpose of this work was to study histological, morphometric indicators of biologically active centers of sheep as functional regulatory elements of the compensatory-adaptive system of animals with different meat productivity of the organism. The object of the study was Romanov sheep at the

age of 8 months old. In the experimental animals, the level of functional activity of the SLBACs was studied by measuring the level of biopotential in the centers № 5, № 10, № 59, № 64. Histological and morphometric parameters of superficially localized biologically active centers (SLBACs) were studied in the experiments, their bioelectric potential was measured and the meat productivity of sheep was evaluated. As a result of the research, it was found that the centers have clearly defined boundaries of the area. Intensive development of the vascular network, nerve trunks and endings is noted in the area of the location of the SLBACs. The cellular density of the dermis surrounding these formations is more intensive compared to intact skin and is represented by elements of the leukocyte series, which affects the formation of bioelectric potential in the centers. It has been established that the level of bioelectric potential of SLBACs No. 5, 10, 59, 64 of the experimental sheep has a direct relationship with the indicators of their meat productivity. According to the level of bioelectric potential of the SLBACs, it is possible to predict and determine the indicators of sheep meat productivity in life without resorting to the use of special equipment.

**Key words:** sheep, biopotential level, superficially localized biologically active centers, histological, morphometric indicators, meat productivity.

**Введение.** Одной из главных задач в области животноводства является использование скрытых биологических ресурсов организма сельскохозяйственных животных при производстве продукции. С точки зрения анатомического строения кожный покров животных организмов является сложной системой с различными физиологическими характеристиками и структурой зависящий от морфоструктурной организации, а также видовой и породной принадлежности животного. Кожный покров животных выполняет ряд важных для организма функций: защитную, терморегуляционную, метаболитическую, осуществляет взаимосвязь между внешней средой и внутренними органами [1-6].

Исследованиями многих авторов установлено, что на поверхности тела животных располагаются участки с измененными или специфическими гистологическими и функциональными характеристиками – поверхностно локализованные биологически активные центры [7-10]. Интерес к особенностям морфометрии биологических образований (центров), особенностям их функционирования вызывал интерес еще в древнем Китае, где более 3000 лет назад использовали методы акупунктуры для лечения человека и животных, и получали положительные результаты. Однако, несмотря на многовековую историю акупунктуры, вопрос об особенностях гистологического строения биологически активных центров и применения методов акупунктурного воздействия на них в животноводстве вызывает определенный интерес, связанный с различием в строении кожного покрова животных, атомическим расположением центров. Обобщенные данные литературных источников [6, 7, 9, 11-13] указывают на то, что биологически активные центры представляют собой материальную субстанцию имеющую специфическую структуру, насыщенную большим объемом капиллярных сетей, повышенным содержанием нервных пучков, инкапсулированных нервных окончаний, а также клеточных элементов, которые работают благодаря динамичному равновесию биоэнергетического баланса.

В связи с возрастающим спросом на экологически чистую продукцию овцеводства и увеличением поголовья овец в хозяйствах всех форм собственности возникла проблема в прогнозировании ее производства, что определило актуальность исследований.

**Целью работы** явилось изучение гистологических, морфометрических показателей биологически активных центров овец как функциональных регуляторных элементов компенсаторно-приспособительной системы животных с разной мясной продуктивностью организма.

Достижение цели осуществлялось посредством решения задач: получение и оценка гистопрепаратов поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), измерение уровня биоэлектрического потенциала и комплексная оценка мясной продуктивности подопытных животных.

**Условия, материалы и методы.** Объектом исследования являлись баранчики Романовской породы в возрасте 8 месяцев. У опытных животных изучали уровень функциональной активности ПЛБАЦ путем измерения уровня биопотенциала в центрах № 5, № 10, № 59, № 64 [12] прибором типа ЭЛАП по методике Гуськова А.М., Мамаева А.В., 1996. Для изучения гистологического и морфометрического строения участка кожи с ПЛБАЦ помечали маркером с нитрокраской, и по завершению всех прижизненных замеров животных убивали, оценивая показатели опытных баранчиков. Отмеченные участки кожи размером 2x2 см, с подкожной жировой тканью и клетчаткой удаляли хирургическим путем. Образцы для фиксации помещали в расплавленном состоянии в 10% водный раствор формалина. Далее образцы доставляли в лабораторию для проведения исследований. Из образцов отобранной ткани ПЛБАЦ готовили парафиновые срезы (гистологические препараты) по общепринятой методике Волкова О.Е. (1982) и окрашивали их гематоксилином и эозином. Парафиновую проводку биоматериала проводили с помощью автоматической станции Leica Tr1020, заливку образцов в блоки – Leica EG1160, резку блоков осуществляли на ротационном микротоме Leica RM2265. Полученные срезы окрашивали на автоматической станции для окраски Leica ST1020XL и заключали их под покровное стекло.

Морфологические и морфометрические исследования проводили с использованием светового микроскопа Leica DM5000B с поставляемым программным обеспечением Leica Application Suite v 4.4. Снимки с гистологических препаратов получали с помощью цифровой видеокамеры Leica DFC490. Морфометрические исследования выполняли с помощью программного обеспечения, поставляемого с микроскопом, а также свободно распространяемого ПО ImageTool. Калибровку системы осуществляли объект-микрометром проходящего света ОМП-ДТ7.216.009ПС с ценой деления 0,005 мм.

В срезах измеряли толщину эпидермиса до рогового слоя, общую толщину кожи, клеточную плотность дермы (суммарное количество клеточных элементов на единицу площади) с распределением клеток по фактору формы, а также глубину залегания наиболее выраженных сосудисто-нервных сплетений ПЛБАЦ. Измерения проводили при увеличении окуляра x10; объективов x5, x10, x20 перпендикулярно базальной мембране. Для каждого из параметров делали не менее 30 замеров в срезе.

При изучении клеточной плотности дермы в программе для морфометрии выделяли интересующий участок соединительной ткани кожи, проводили бинарную сегментацию изображения с последующим подсчетом клеточных элементов. Клеточные элементы с фактором формы до 0,1-0,6 имеют ядра вытянутой формы и относятся к клеткам фибробластического ряда. Для клеток лейкоцитарного ряда (моноцитов, макрофагов, лимфоцитов, нейтрофилов, тучных клеток и пр.). Статистическую обработку полученных данных осуществляли с помощью пакета для анализа данных ПО MS Excel.

**Результаты и обсуждение.** В результате проводимых морфологических и морфометрических исследований образцов ПЛБАЦ и окружающих их тканей были обнаружены определенные гистологические отличия. Исследуемые центры расположены в разных анатомических зонах; в грудной области ПЛБАЦ № 5, № 59 и поясничной области ПЛБАЦ № 10, № 64. Толщина эпидермиса в центрах варьирует от 26,2 до 20,75 мкм. При этом центры дорсальной части № 5, № 10 располагающиеся по линии позвоночника имели более толстый слой эпидермиса от 26,2 до 23,01 мкм, в сравнении с центрами, располагающимися в вентральной части от 20,75 до 22,78 мкм. В прилегающих тканях толщина в среднем на 10% ниже чем в местах расположения центров.

В гистологических образцах ткани с поверхностно локализованными биологически активными центрами кожи эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, состоящим из слоев: базального,

шиповатого и рогового (табл. 1). Кератиноциты базального слоя имеют преимущественно кубическую форму, встречаются единичные митозы. В шиповатом слое насчитывается 2-4 уровня кератиноцитов. Роговой слой тонкий, разволокнен, в нем отмечается чередование участков компактного и рыхлого расположения кератиновых пластов. Граница эпидермиса и дермы четкая, местами прерывистая (рис. 1-12).

Таблица 1 – Основные морфометрические показатели кожи овец в зонах ПЛБАЦМ, М±m

Показатель Образец	Толщина эпидермиса (мкм, М±m)	Толщина кожи (мкм, М±m)	Толщина пиллярного слоя дермы (мкм, М±m)	Толщина сетчатого слоя дермы (мкм, М±m)	Глубина залегания сосудисто-нервных пучков от поверхности кожи (мкм, М±m)	Относительная глубина залегания сосудисто-нервных пучков в ПЛБАЦ
ПЛБАЦ 5	26,2±0,6	2487,7±26	1510,6±11	917,5±26	2114,5±45	0,85
Прилегающие ткани	22,6±0,3***	2290,0±35***	1479,1±14*	810,0±23***	2021,9±23*	0,90
ПЛБАЦ 10	23,0±0,7	3674,0±55	1610,3±29	1363,53±49	2975,6±130	0,81
Прилегающие ткани	21,2±0,7**	2617,0±36***	1512 ±30**	1082,9±23***	2512,2±38***	0,96
ПЛБАЦ 59	20,8±0,7	3227,0±35	1459,2±27	1768±41	2710,6±39	0,84
Прилегающие ткани	19,2±0,5*	2465,4±16***	1400,8±21*	1045,4±14***	2440,7±45***	0,99
ПЛБАЦ 64	22,8±0,8	3443,0±64	1839±40	1603,2±39	2926,5±44	0,85
Прилегающие ткани	20,0±0,25***	2560,0±38***	1491±26***	1050,4±28***	2585,6±52***	0,97

Примечание: разница достоверна по сравнению с контролем (прилегающая к каждому центру ткань) \*P<0,05\*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001.

Непосредственно под эпидермисом располагаются сосочковый и сетчатый слои дермы. Сосочковый слой дермы центров грудной части тела животного составляет от 1459,22 до 1510,62 мкм, поясничной части от 1610,3 до 1839,48 мкм, в тканях, прилегающих к центрам этот показатель значительно ниже и его толщина также варьирует в зависимости от места расположения центра и меньше в среднем на 25%, при достоверной разнице. Отмечаются немногочисленные дермальные сосочки образующие небольшое впячивание, за счет подтягивания эпидермиса к сосочку. В нем в области углублений ПЛБАЦ располагаются волосные фолликулы на разных уровнях (1-2 первичных фолликул, вокруг которых группируются от 6 до 8 вторичных фолликулов) в зависимости от стадии цикла, формируя комплексы с сальными железами. В местах выхода волоса на поверхность кожи, их стержни оплетены кератиновыми пластинами. Сосочковый слой без резких границ переходит в сетчатый слой.

Сальные железы находятся в пиллярном слое дермы; их секреторные отделы расположены по периферии волоса, формируя сально-волосной комплекс. Стенка железы имеет типичное трехслойное строение. На базальной мембране в один слой лежат недифференцированные клетки, мелкие, уплощенной или кубической формы. Второй слой образуют дифференцирующиеся клетки полигональной формы, крупные с ячеистой цитоплазмой и плотным ядром. Ближе к центру концевой отдела находятся разрушающиеся себоциты с пикнотичным ядром. Концевые отделы сальных желез выражены хорошо, имеют овальную и листовидную форму. Стенка выводных протоков представлена многослойным плоским эпителием. На единицу площади центра приходится сальный желез больше, чем в прилегающих зонах что, может влиять на формировании биоэлектрического потенциала.



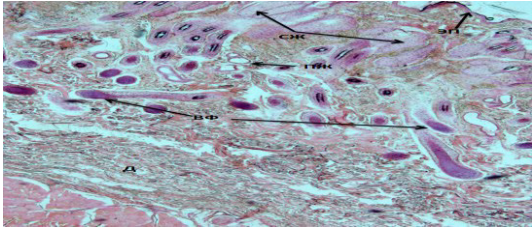


Рисунок 1 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10; ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы

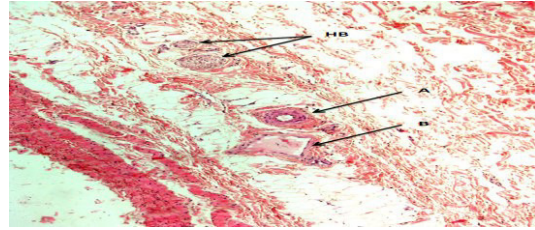


Рисунок 2 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10; НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена

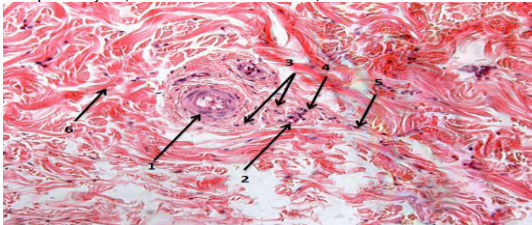


Рисунок 3 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 5. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x101 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани

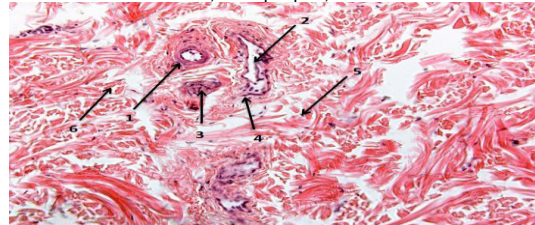


Рисунок 4 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 10. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x101 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани

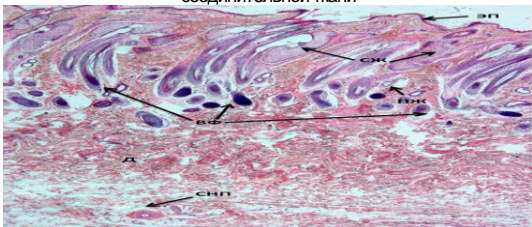


Рисунок 5 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 10. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10 ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок

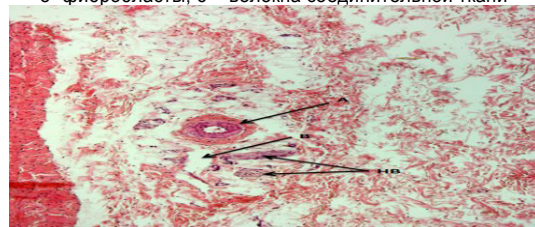


Рисунок 6 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 10. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10 НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена

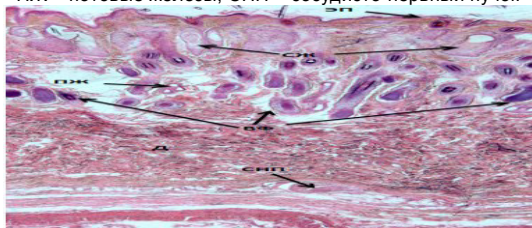


Рисунок 7 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 59. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10; ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок

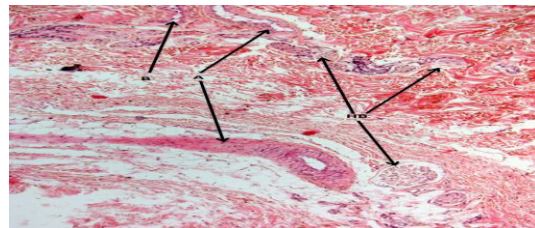


Рисунок 8 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 59. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10; НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена

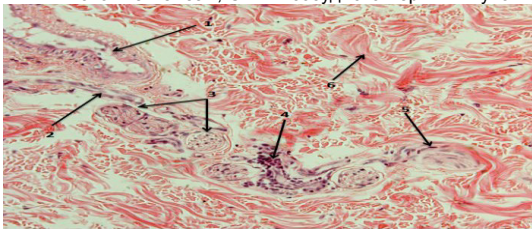


Рисунок 9 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 59. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10. 1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани

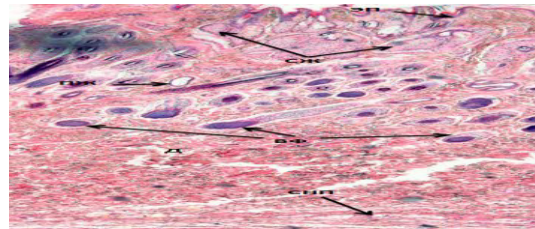


Рисунок 10 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 64. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x5, Ок.: x10; ЭП – эпидермис; Д – дерма; ВФ – волосяные фолликулы; СЖ – сальные железы; ПЖ – потовые железы; СНП – сосудисто-нервный пучок

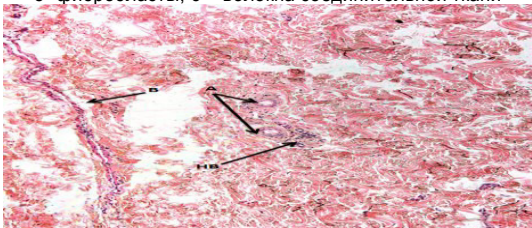


Рисунок 11 – Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 64. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x10, Ок.: x10 НВ – нервные волокна; А – артерия; В – вена.

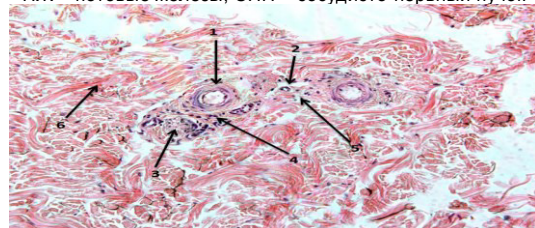


Рисунок 12- Фрагмент кожи в зоне ПЛБАЦ 64. Окраска гематоксилином и эозином. Об.: x20, Ок.: x10. 1 – артерия; 2 – венула; 3- нервные волокна; 4 – клетки лейкоцитарного ряда; 5- фибробласты; 6 – волокна соединительной ткани



В зонах ПЛБАЦ обращает на себя внимание более развитая сеть сосудов микроциркуляторного русла, а также нервных сплетений и стволов. Глубина залегания, а также размеры сосудисто-нервных пучков имеют незначительные отличия в разных образцах и располагаются примерно на одном уровне от поверхности кожи.

Сосудистое русло имеет три четко выраженных уровня. Первый – располагается в субэпидермальном слое дермы, представлен капиллярами и мелкими артериолами и венами, которые, в том числе, оплетают сально-волосные комплексы. Второй уровень находится на границе pilarного и сетчатого слоя дермы и представлен артериолами и венами большого диаметра, которые отдают ветви в верхний и нижний уровень микроциркуляторного русла. Третий уровень расположен на границе дермы и гиподермы и представлен артериями и венами мышечного типа. Сосуды микроциркуляторного русла сопровождаются нервными волокнами, которые образуют сплетения. Следует отметить, что в зонах ПЛБАЦ концентрация сосудов и нервных стволов представляется большей на единицу площади, чем в других участках кожи.

Нервы подкожной жировой клетчатки образуют основное нервное сплетение кожи, от которого отходят нервные волокна для сплетений корней волос и сосочкового слоя дермы. Густое нервное сплетение сосочкового слоя посылает миелиновые и безмиелиновые нервные волокна в соединительную ткань и в эпидермис. Кроме того, в местах локализации точек акупунктуры были обнаружены инкапсулированные нервные окончания.

Глубина залегания сосудисто-нервных пучков от поверхности кожи составляет от 2125,06 до 2944,47 мкм, что в сравнении с прилегающими тканями на 15% ниже, при достоверной разнице.

Далее нами были изучены линейные размеры сосудисто-нервных пучков в срезах ПЛБАЦ и прилегающей (интактной) ткани (табл. 2). Как показывают представленные в ней данные, центры дорсальной поверхности тела животного имели большую площадь распространения (от  $33135,44 \pm 242,87$  до  $61252,27 \pm 284,69$  мкм<sup>2</sup>) в сравнении с центрами вентральной части тела (от  $27814,02 \pm 242,87$  до  $31366,86 \pm 432,87$  мкм<sup>2</sup>), что связано с анатомическими особенностями тела животного их топографией и их локализацией. Изучая линейные размеры сосудисто-нервных пучков центров нами установлены аналогичные закономерности. Центры дорсальной части тела имели линейные размеры сосудисто-нервных пучков выше, чем вентральной части.

Таблица 2 – Линейные размеры сосудисто-нервных пучков в срезах ПЛБАЦ и прилегающей (интактной) ткани

Участок	Линейные размеры сосудисто-нервных пучков	Площадь, мкм <sup>2</sup>
ПЛБАЦ 5	от 209x61 мкм до 680x159	$33135,44 \pm 242,87$
ПЛБАЦ 10	от 384x241 мкм до 477x150	$61252,27 \pm 284,69$
ПЛБАЦ 59	от 150x80 мкм до 468x90	$31366,86 \pm 432,87$
ПЛБАЦ 64	от 191x61 мкм до 305x76	$27814,02 \pm 242,87$

Клеточные элементы дермы (фибробласты, лимфоциты, мононуклеары) немногочисленны, концентрируются в субэпидермальных участках. Количество клеток, расположенных в рыхлой соединительной ткани, окружающей сосудисто-нервные пучки в зонах ПЛБАЦ также визуально выше, нежели в других участках кожи. Клеточные элементы представлены как клетками фибробластического, так и лейкоцитарного ряда (лимфоциты, гистиоциты, тучные клетки, эозинофилы). Обращает на себя внимание повышенная концентрация тучных клеток.

Морфометрические исследования клеточной плотности дермы в участках, непосредственно прилежащих к ПЛБАЦ (сосудистые пучки и нервные

сплетения), по сравнению с окружающими тканями показали, что количество клеточных элементов на единицу площади существенно выше в зонах, прилежащих непосредственно к активным центрам (табл. 3). При анализе распределения ядер по фактору формы обнаружено, что в зонах ПЛБАЦ содержится большое количество клеток лейкоцитарного ряда с округлыми ядрами (моноциты, макрофаги, лимфоциты, тучные клетки и др.). Их доля находится на уровне 47-53%, в то же время как в дерме, окружающей ПЛБАЦ, этот показатель колеблется на уровне 30-32%, а фибробласты и фиброциты являются преобладающей клеточной популяцией.

Таблица 3 – Клеточная плотность дермы кожи овец в зонах ПЛБАЦ и распределение клеток по фактору формы,  $M \pm m$

Показатель Образец – зона анализа	Количество повторностей	Клеточная плотность дермы (количество клеток на 1 кв мм)	Доля клеток (%)	
			Лейкоцитарного ряда (фактор формы 0,61-1)	Фибробластического ряда (фактор формы 0,1-0,6)
ПЛБАЦ 5	5	1170,5±117*	46,65%	53,35%
Окружающие ткани	5	633,6±63	32,74%	67,25%
ПЛБАЦ 10	5	1047,0±105*	51,83%	48,17%
Окружающие ткани	5	490,1±43	30,3%	69,7%
ПЛБАЦ 59	5	1952,8±195**	53,28%	46,72%
Окружающие ткани	5	568,9±56	37,17%	62,83%
ПЛБАЦ 64	5	2494,2±249***	52,33%	47,67%
Окружающие ткани	5	561,9±48	32%	68%

Примечание: разница достоверна по сравнению с контролем (прилегающая к каждому центру ткань)  
\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\* P<0,001.

Полученные результаты расширяют и дополняют ранее проведенные исследования Мамаева А.В., Самусенко Л.Д. (2005-2022).

По количественной плотности дермы (количество клеток на 1 кв<sup>2</sup>мм) в ПЛБАЦ располагались в следующем порядке № 64>№ 59>№ 5>№ 10.

С точки зрения постнатального развития животных на формирование мясных показателей продуктивности овец оказывают влияние генетический потенциал, технологии нагула животных и другие факторы. Все вместе взятые технологические процессы выращивания находят свое отражение в напряженности течения обменных процессов в организме и соответственно это сказывается на динамике приростов живой массы, что можно оценить по активности функционирования ПЛБАЦ, проявляющееся повышением уровня их биопотенциала.

Основываясь на полученных данных гистологических и морфометрических исследований нами была установлена и изучена закономерность между функциональной активностью ПЛБАЦ и мясной продуктивностью баранчиков (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели мясной продуктивности молодняка овец с разным уровнем биопотенциала ПЛБАЦ,  $M \pm m$

Показатели	Опытные группы	
	I (контрольная) n=3	II n=3
Средний уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ, мкА	47,31±0,19	52,01±0,14***
Предубойная живая масса, кг	39,42±0,35	41,36±0,24**
Масса убойной туши, кг	15,8±0,11	17,37±0,28**
Масса парной туши, кг	15,48±0,12	16,86±0,24*
Убойный выход, %	40,08±0,15	42,0±0,43**
Масса охлажденной туши, кг	15,17±0,11	16,52±0,22**

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: \*P<0,5; \*\*P<0,01, \*\*\*P<0,001

В результате проведенных исследований установлена прямая коррелятивная взаимосвязь уровня биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 5; 10; 59; 64 с показателями живой массы баранчиков опытных групп. Так, животные контрольной группы с более низким уровнем БП ПЛБАЦ отличались более низкой живой массой от баранчиков опытной группе на 4,4%, при высокодостоверных различиях (\*\*P<0,01). Установлено, что показатели мясной продуктивности были выше у баранчиков с высоким уровнем БП ПЛБАЦ. Так, у животных второй опытной группы (высокий средний уровень БП ПЛБАЦ) средняя масса охлажденных туш была большей, на 8,72% чем у животных контрольной группы (низкий уровень БП ПЛБАЦ), при высоко достоверных различиях (\*\*P<0,01). Туши баранчиков, отличавшихся до убоя высоким средним биопотенциалом ПЛБАЦ, по среднему показателю убойной массы – на 9,86%, по средней массе парной туши – на 8,77%, по среднему убойному выходу – на 5,19% превышали эти показатели у контрольных животных, при достоверных (\*P<0,05) и высоко достоверных различиях (\*\*P<0,01). Уровень БП ПЛБАЦ и показатели убойных характеристик туш опытных баранчиков также находились в прямой взаимосвязи. В итоге, сравнивая туши опытных баранчиков группы с высоким уровнем БП ПЛБАЦ и низким установлено, что туши баранчиков с высоким БП ПЛБАЦ отличались более массивной и округлой формой, так же имели равномерно распределенный подкожный жир - покрывающий всю поверхность туши, и мраморную структуру мяса, по отношению к контрольной группе баранчиков.

**Выводы.** В результате проведенного комплексного гистологического и морфометрического исследования ПЛБАЦ овец нами установлено, что центры имеют четко очерченные границы площади. В зоне расположения ПЛБАЦ отмечается интенсивное развитие сосудистой сети, нервных стволов и окончаний. Клеточная плотность дермы, окружающая эти образования более интенсивна, по сравнению с интактной кожей и представлена элементами лейкоцитарного ряда, что сказывается на формировании биоэлектрического потенциала в центрах.

Установлено, что уровень биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ № 5, 10, 59, 64 опытных баранчиков имеет прямолинейную взаимосвязь с показателями их мясной продуктивности. По уровню биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ можно прижизненно, не прибегая к использованию специального оборудования, прогнозировать и определять показатели мясной продуктивности овец.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гистологическое строение кожи и характеристика рун молодняка овец различного происхождения / В.В. Абонеев, Ю.А. Колосов, Н.Г. Чамурлиев [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 1(57). С. 180-191.
2. Гудыменко В.В., Капустин Р.Ф. Морфометрическое обоснование продуктивной оценки реализации генетического потенциала крупного рогатого скота // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2018. № 13 (176). С. 111-119.
3. Гуськов А.М., Мамаев А.В. Методическое пособие для проведения научных исследований аспирантами, соискателями и студентами в области животноводства. Орел, 1996. С. 39.
4. Опалева Н.Н. Особенности гистоструктуры кожи кулундинских грубошерстных овец и их помесей с породой тексель: дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2008. 120 с.
5. Самусенко Л.Д., Мамаев А.В. Комплексная биоэнергетическая оценка продуктивного потенциала крупного рогатого скота и овец. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2020. С. 44-75.
6. Тыкочинская Э.Д. Три основных звена чжэнь-чзю терапии и их современное клинико-физиологическое обоснование // В кн.: Вопросы нейроэндокринной патологии и рефлекторной терапии. Горький, 1960. С. 63-65.
7. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: монография. М., 2000.

8. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Скребкова Т.В. Морфогистобиохимическое строение биологически активных центры и функциональный гомеостаз организма овец // Инновации аграрной науки и производства: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. Орел, 2011. С. 137-140.
9. Мамаев А.В. Теоретические и прикладные аспекты использования компенсаторной системы животных при оценке функционального состояния и стимуляции репродуктивной функции: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Боровск, 2005.
10. Рябуха А.В. Биологически активные точки крупного рогатого скота и их влияние на внутреннюю среду организма // Биологические ресурсы российского Дальнего Востока: международной науч. практ. конф. Благовещенск, 2004. С. 114-116.
11. Горбачева А.А. Микроструктурные особенности биологически активных точек собак // Научные ведомости. Серия естественные науки. 2011. № 15.
12. Патент № 2570325. Способ идентификации поверхностно локализованных биологически активных центров тела овец / Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Родин О.Ю. Москва, 2015.
13. Портнов Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия. Рига: Зинатне, 1982. 311 с.
14. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии и гистологической техники. М.: Медицина, 1982. 304 с.

## REFERENCES

1. Gistologicheskoe stroenie kozhi i kharakteristika run molodnyaka ovets razlichnogo proiskhozhdeniya / V.V. Aboneev, YU.A. Kolosov, N.G. CHamurliev [i dr.] // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. 2020. № 1(57). S. 180-191.
2. Gudymenko V.V., Kapustin R.F. Morfometricheskoe obosnovanie produktivnoy otsenki realizatsii geneticheskogo potentsiala krupnogo rogatogo skota // Izvestiya selskokhozyaystvennoy nauki Tavriy. 2018. № 13 (176). S. 111-119.
3. Guskov A.M., Mamaev A.V. Metodicheskoe posobie dlya provedeniya nauchnykh issledovaniy aspirantami, soiskatelyami i studentami v oblasti zhivotnovodstva. Orel, 1996. S. 39.
4. Opaleva N.N. Osobennosti gistostrukturnykh kozhi kulundinskikh grubosherstnykh ovets i ikh pomesey s porodoy teksele: dis. ... kand. biol. nauk. Orenburg, 2008. 120 s.
5. Samusenko L.D., Mamaev A.V. Kompleksnaya bioenergeticheskaya otsenka produktivnogo potentsiala krupnogo rogatogo skota i ovets. Orel: Orlovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2020. S. 44-75.
6. Tykochinskaya E.D. Tri osnovnykh zvena chzhen-chzyu terapii i ikh sovremennoe kliniko-fiziologicheskoe obosnovanie // V kn.: Voprosy neyroendokrinnoy patologii i reflektornoy terapii. Gorkiy, 1960. S. 63-65.
7. Kazeev G.V. Veterinarnaya akupunktura: monografiya. M., 2000.
8. Mamaev A.V., Samusenko L.D., Skrebkova T.V. Morfogistobiokhimicheskoe stroenie biologicheskii aktivnykh tsestry i funktsionalnyy gomeostaz organizma ovets // Innovatsii agrarnoy nauki i proizvodstva: sbornik statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Orel, 2011. S. 137-140.
9. Mamaev A.V. Teoreticheskie i prikladnye aspekty ispolzovaniya kompensatornoy sistemy zhivotnykh pri otsenke funktsionalnogo sostoyaniya i stimulyatsii reproductivnoy funktsii: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. Borovsk, 2005.
10. Ryabukha A.B. Biologicheskii aktivnyye tochki krupnogo rogatogo skota i ikh vliyaniye na vnutrennyuyu sredyu organizma // Biologicheskii resursy rossiyskogo Dalnego Vostoka: mezhdunarodnoy nauch. prakt. konf. Blagoveshchensk, 2004. S. 114-116.
11. Gorbacheva A.A. Mikrostrukturnye osobennosti biologicheskii aktivnykh tochek sobak // Nauchnye vedomosti. Seriya estestvennye nauki. 2011. № 15.
12. Patent № 2570325. Sposob identifikatsii poverkhnostno lokalizovannykh biologicheskii aktivnykh tsestroy tela ovets / Mamaev A.V., Samusenko L.D., Rodin O.YU. Moskva, 2015.
13. Portnov F.G. Elektropunktornaya refleksoterapiya. Riga: Zinatne, 1982. 311 s.
14. Volkova O.V., Eletskiy Yu.K. Osnovy gistologii i gistologicheskoy tekhniki. M.: Meditsina, 1982. 304 s.

УДК / UDC 619:618.7

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА МЕТРИКУР  
ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КАТАРАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ**  
THE USE OF METRICUR FOR THE TREATMENT  
OF CATARRHAL ENDOMETRITIS IN COWS

**Малахова Н.А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой  
Malakhova N.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of Department

**Пискунова О.Г.**, кандидат биологических наук, доцент  
Piskunova O.G., 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: [anatomija2013@yandex.ru](mailto:anatomija2013@yandex.ru)

Имеющийся опыт борьбы с эндометритами коров, основанный на проведении отдельных, часто разовых, мероприятий по диагностике, лечению и профилактике этой болезни, показал их невысокую эффективность, поэтому в каждом хозяйстве необходима организация плановой системы мероприятий по профилактике эндометритов коров. Для достижения устойчивых результатов при лечении эндометритов коров в комплекс мероприятий необходимо включать элементы этиотропной, симптоматической и патогенетической терапии, направленные на повышение сократительной способности матки и на повышение защитных сил организма животного. Этиопатогенетическое лечение основано на применении антибиотиков широкого спектра действия. Основу антибактериальной терапии, направленной на удаление экссудата из полости матки и подавление в ней патогенной микрофлоры, чаще всего составляют сочетания антибиотиков и противомикробных средств: макролиды с нитроимидазолами; фторхинолоны с нитроимидазолами; цефалоспорины III поколения. Следует отметить, что применение химиотерапевтических и антибиотических препаратов для лечения коров с послеродовыми эндометритами оказывает раздражающее действие на слизистую оболочку матки, вызывает развитие устойчивости микроорганизмов к этим препаратам. Лекарственные препараты накапливаются в организме лактирующих коров, выделяются с молоком, в связи с чем молоко от больных животных не может быть допущено к реализации. Тем не менее, в большинстве случаев отказаться от использования антибактериальных препаратов не представляется возможным, так как при правильном выборе они нацелены на причину болезни и являются важной составляющей комплексной терапии. Симптоматическая терапия направлена на восстановление тонуса и сократительной способности матки. В работе представлены исследования, направленные на повышение эффективности лечебных мероприятий при эндометрите коров.

**Ключевые слова:** коровы, катаральный эндометрит, исследование, кровь, матка, влагалище, лечение.

The existing experience in the fight against cow endometritis, based on individual, often one-time, measures for the diagnosis, treatment and prevention of this disease, has shown their low effectiveness, therefore, in each farm it is necessary to organize a planned system of measures for the prevention of cow endometritis. In order to achieve sustainable results in the treatment of cow endometritis, it is necessary to include elements of etiotropic, symptomatic and pathogenetic therapy in the complex of measures aimed at increasing the contractility of the uterus and increasing the defenses of the animal's body. Etiopathogenetic treatment is based on the use of broad-spectrum antibiotics. The basis of antibacterial therapy aimed at removing exudate from the uterine cavity and suppressing pathogenic microflora in it, most often consists of combinations of antibiotics and antimicrobial agents: macrolides with nitroimidazoles; fluoroquinolones with nitroimidazoles; cephalosporins of the third generation. It should be noted that the use of chemotherapeutic and antibiotic drugs for the treatment of cows with postpartum endometritis, has an irritating effect on the uterine mucosa, causes the development of resistance of microorganisms to these drugs. Medicines accumulate in the body of lactating cows, are excreted with milk, and therefore milk from sick animals cannot be allowed to be sold. Nevertheless, in most cases, it is not possible to abandon the use of antibacterial drugs, since, if chosen correctly, they are aimed at the cause of the disease and are an important component of complex therapy. Symptomatic therapy is aimed at restoring the tone and contractility of the uterus. The paper presents studies aimed at improving the effectiveness of therapeutic measures for endometritis of cows.

**Key words:** cows, catarrhal endometritis, examination, blood, uterus, vagina, treatment.

**Введение.** Эндометриты коров по данным различных авторов снижают молочную продуктивность от 33,0 до 62,0%. Качество молока и получаемых из него молочнокислых продуктов при эндометрите ухудшается: изменяется плотность, кислотность, жирность, СОМО, увеличивается бактериальная обсемененность. Запущенные формы эндометрита становятся причиной бесплодия и ранней выбраковки коров [1-4].

Появление ассоциативных инфекций, вызывающих эндометриты, повышение вирулентности микроорганизмов и развитие резистентности к применяемым антибиотикам существенно снижают терапевтическую эффективность при лечении эндометритов и диктуют необходимость постоянного мониторинга имеющихся и разработки новых схем лечения эндометрита у коров [5-9].

**Цель исследования** – изучение диагностики, лечения и профилактики эндометрита коров

**Условия, материалы и методы.** Работа выполнялась на кафедре анатомии, физиологии и хирургии ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, на базе животноводческих предприятий Орловской области.

Для изучения терапевтической эффективности препарата Метрикур в комплексе с Утеротоном для лечения катарального эндометрита у коров был произведен подбор групп по принципу, аналогов. Для выявления коров, больных эндометритом, были проведены диагностические исследования 86 голов коров, из которых были отобраны 10 коров в возрасте 5 лет (3 отела) с признаками катарального эндометрита. Контрольную группу сформировали из клинически здоровых коров.

Для лечения эндометрита у коров был назначен препарат метрикур в комплексе с утеротоном. Метрикур – антибактериальное средство, содержащее в 1 г в качестве действующего вещества 500 мг цефапирина, который относится к антибиотикам группы цефалоспоринов первого поколения и обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении грамположительных и некоторых грамотрицательных микроорганизмов, при внутриматочном применении легко проникает в ткани эндометрия. Утеротон в качестве действующего вещества содержит 5 мг анаприлина. Утеротон блокирует бета-адренорецепторы миометрия, способствует активации эндогенного окситоцина и усилению сокращения гладкой мускулатуры матки. Метрикур вводили внутриматочно в дозе 19 г на одно животное однократно. Утеротон применяли внутримышечно 1 раз в день в течение двух дней в дозе 10 мл на животное.

После назначения лекарственных средств наблюдение за животными опытных групп проводили в течение 5 дней.

**Результаты и обсуждение.** У животных контрольной группы температур тела находилась в пределах физиологической нормы (38,4-38,7°C), частота дыхательных движений составляла от 17 до 19 дыхательных движений в минуту. Частота сердечных сокращений – от 62 до 70, руминация – от 3 до 5 сокращений за 2 минуты.

У коров опытной группы частота дыхательных движений и частота сердечных сокращений были в пределах верхней границы физиологической нормы. Однако у всех животных отмечали незначительное повышение температуры тела до 39,6-39,9°C, снижение руминации до нижней границы референсных значений. У животных отмечали снижение аппетита, вынужденное положение тела: коровы выгибали спину, тужились.

При исследовании половых органов у животных опытной группы обнаруживали признаки катарального эндометрита: выделение из половой щели слизистого мутного экссудата без запаха, под хвостом и на седалищных буграх наличие подсохших сероватых корочек. Слизистая преддверия влажлища слегка отечна, шейка матки отечна, ее канал раскрыт.

От животных контрольной и опытной групп до начала лечения были отобраны пробы крови. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови коров до начала лечения

Показатели	Здоровые животные	Опытная группа
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,2	$6,25 \pm 0,14$
Гемоглобин, г/л	$120,25 \pm 0,18$	$110,25 \pm 0,3$
Лейкоциты, $10^9/л$	$7,35 \pm 0,28^*$	$9,35 \pm 0,5^*$
Базофилы, %	$1,8 \pm 0,43^{**}$	$1,7 \pm 0,76^{**}$
Эозинофилы, %	$4,25 \pm 0,34^*$	$5,25 \pm 0,48^*$
Нейтрофилы, %		
миелоциты	-	-
юные	-	$0,7 \pm 0,31^*$
палочкоядерные	$3,11 \pm 0,31^{**}$	$4,6 \pm 0,6^{**}$
сегментоядерные	$39,8 \pm 1,8^*$	$30,3 \pm 1,61^*$
Моноциты, %	$2,75 \pm 0,25^{**}$	$3,1 \pm 0,75^{**}$
Лимфоциты, %	$48,5 \pm 0,65^*$	$54,5 \pm 5,3^*$

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ .

При увеличении общего количества лейкоцитов в крови больных животных до  $9,38 \pm 0,13 \cdot 10^9/л$ , что на 27,62% выше по сравнению со здоровыми животными, установлено увеличение на 57,55% палочкоядерных нейтрофилов при снижении количества сегментоядерных – на 21,61%.

По сравнению со здоровыми животными в крови больных катаральным эндометритом коров отмечено увеличение эозинофилов на 19,29% и моноцитов на 25,45%, уменьшение на 12,5% эритроцитов и на 9,2% гемоглобина.

Анализируя результаты биохимического исследования крови животных на начало исследований, следует отметить снижение количество общего белка сыворотки крови в опытных группах по отношению к здоровым животным на 5,8%, повышение уровня  $\gamma$ -глобулинов на 31,1%; содержание  $\alpha$ -глобулинов и  $\beta$ -глобулинов существенно не отличалось (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови коров до начала лечения

Показатели	Здоровые животные	Опытная группа
Общий белок, г/л	$83,4 \pm 3,7^*$	$80,6 \pm 2,8^*$
Альбумины, %	$47,9 \pm 3,2^{**}$	$45,9 \pm 1,9$
$\alpha$ -глобулины, %	$10,9 \pm 0,5^{**}$	$11,0 \pm 0,6$
$\beta$ -глобулины, %	$20,6 \pm 0,6^*$	$20,7 \pm 0,9$
$\gamma$ -глобулины, %	$22,7 \pm 1,9^*$	$23,3 \pm 1,9$
Глюкоза, мм/л	$3,12 \pm 0,12^*$	$2,74 \pm 0,12$
АсАТ, мкМ/л	$81,5 \pm 8,9^*$	$110,1 \pm 10,5^*$
АлАТ мкМ/л	$21,1 \pm 7,3^*$	$27,8 \pm 0,1$
Медь мкМ/л	$14,1 \pm 0,06$	$11,6 \pm 0,53$
Марганец, мг/кг	$2,7 \pm 0,17$	$2,5 \pm 0,6$
Железо, моль/л	$4,1 \pm 0,12$	$4,0 \pm 0,65$
Магний, г/л	$2,15 \pm 0,1$	$2,14 \pm 0,21$
Цинк, мг/кг	$53,2 \pm 0,5$	$48,6 \pm 2,1$
Кальций общий, моль/л	$2,7 \pm 0,03$	$2,5 \pm 0,2$
Каротин, мМ/л	$4,49 \pm 0,55$	$3,53 \pm 0,33$
Витамин А, мкМ/л	$1,73 \pm 0,05$	$1,12 \pm 0,17^{***}$
Витамин Е, мкМ/л	$10,2 \pm 0,3$	$8,75 \pm 0,5$
Витамин С, мкМ/л	$30,2 \pm 2,4$	$19,5 \pm 1,8^{**}$

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ .



В сыворотке крови коров, больных катаральным эндометритом, в сравнении со здоровыми животными выявлено снижение уровня глюкозы на 16,7% и увеличение АсАТ и АлАТ на 16,7% и 23,2% соответственно. Изменение уровня глюкозы, повышение активности АсАТ и АлАТ можно объяснить повышением затрат энергии и токсическим воздействием на печень при наличии в организме повреждений, вызванных воспалением.

При бактериологическом исследовании смывов из влагалища больных катаральным эндометритом коров выделены 2 вида условно-патогенных бактерий: *Escherichia coli* и *Enterococcus faecium*, а также дрожжеподобные грибы рода *Candida*. Для выбора эффективных средств лечения были проведены исследования на чувствительность к антибиотикам микроорганизмов, выделенных из влагалища больных катаральным эндометритом коров. Наличие дрожжеподобных микроскопических грибов рода *Candida* косвенно свидетельствует об иммуносупрессии животных и дисбиозе слизистых половых путей.

Для лечения эндометрита у коров был назначен препарат метрикур в комплексе с утеротоном. Метрикур – антибактериальное средство, содержащее в 1 г в качестве действующего вещества 500 мг цефапирина, который относится к антибиотикам группы цефалоспоринов первого поколения и обладает широким спектром бактерицидного действия в отношении грамположительных и некоторых грамотрицательных микроорганизмов, при внутриматочном применении легко проникает в ткани эндометрия. Утеротон в качестве действующего вещества содержит 5 мг анаприлина. Утеротон блокирует бета-адренорецепторы миометрия, способствует активации эндогенного окситоцина и усилению сокращения гладкой мускулатуры матки. Метрикур вводили внутриматочно в дозе 19 г на одно животное однократно. Утеротон применяли внутримышечно 1 раз в день в течение двух дней в дозе 10 мл на животное.

После назначения лекарственных средств наблюдение за животными опытных групп проводили в течение 5 дней.

Результаты клинических исследований показали, что при применении комплекса препаратов Метрикур и Утеротон на второй день лечения снизилась температура тела, увеличилось количество выделений из половой щели. Выделения прозрачные, слизистой консистенции. На четвертый день лечения количество выделений из половой щели незначительное, слизистая оболочка преддверия влагалища и влагалища бледно-розового цвета, блестящая, умеренно влажная, без наложений, отечность отсутствует, матка находится в тазовой полости, рога матки симметричны. Животные активно поедают корм.

Для изучения динамики гематологических показателей было проведено морфологическое исследование крови на пятый день от начала лечения (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика морфологических показателей крови коров

Показатели	Здоровые животные	Опытная группа на 5 день лечения
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,2	7,25±0,16
Гемоглобин, г/л	120,25±0,18	118,03±0,3
Лейкоциты, $10^9/л$	7,35±0,28**	7,20±0,45*
Базофилы, %	1,8±0,43**	1,7±0,76**
Эозинофилы, %	4,25±0,34**	4,85±0,46*
Нейтрофилы, %		
миелоциты	-	-
юные	-	-
палочкоядерные	3,11±0,31**	3,2±0,6**
сегментоядерные	39,8±1,8*	34,3±1,54*
Моноциты, %	2,75±0,25**	3,1±0,75**
Лимфоциты, %	48,5±0,65*	52,5±3,6*

Примечание: \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ .

На пятый день лечения отмечена нормализация морфологического состава крови животных опытной группы. Снижение количества общего количества лейкоцитов, палочкоядерных лейкоцитов и увеличение сегментоядерных лейкоцитов до физиологической нормы свидетельствуют о выздоровлении коров.

Результаты полученных данных биохимического исследования крови животных на пятый день лечения, указывают на восстановление биохимического состава крови у коров опытной группы (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови коров

Показатели	Здоровые животные	Опытная группа
Общий белок, г/л	83,4±3,7*	83,6±2,4*
Альбумины, %	47,9±3,2**	48,9±1,3**
α-глобулины, %	10,9±0,5**	11,0±0,6**
β-глобулины, %	20,6±0,6*	20,2±0,9*
γ-глобулины, %	22,7±1,9*	21,6±1,27*
Глюкоза, мм/л	3,12±0,12*	3,54±0,19
АсАТ, мкМ/л	81,5±8,9*	80,1±3,5*
АлАТ мкМ/л	21,1±7,3*	20,8±0,1*
Медь мкМ/л	14,1±0,06	11,6±0,53
Марганец, мг/кг	2,7±0,17	2,5±0,6
Железо, моль/л	4,1±0,12	4,0±0,65
Магний, г/л	2,15±0,1	2,14±0,21
Цинк, мг/кг	53,2±0,5	48,6±2,1
Кальций общий, моль/л	2,7±0,03	2,5±0,2
Каротин, мм/л	4,49±0,55	3,53±0,33
Витамин А, мкМ/л	1,73±0,05	1,12±0,17***
Витамин Е, мкМ/л	10,2±0,3	8,75±0,5
Витамин С, мкМ/л	30,2±2,4	19,5±1,8**

Примечание: \* - P<0,05, \*\* - P<0,01.

**Выводы.** Применение метрикура в комплексе с утеротоном для лечения катарального эндометрита у коров показало высокую терапевтическую эффективность: на четвертый день лечения все 100% коров опытной группы были клинически здоровы.

Для выявления и своевременного лечения эндометрита у коров в хозяйствах необходимо проводить плановую акушерско-гинекологическую диспансеризацию коров и нетелей, регулярно осуществлять контроль за организацией моциона сухостойных коров, подготовкой и проведением отелов, организацией родовспоможения, ежедневно проводить наблюдение за общим состоянием родильниц и характером выделяемых лохий.

При выборе эффективных средств лечения больных эндометритом коров необходимо исследовать смывы из влагалища для определения состава микрофлоры и ее чувствительности к антибактериальным препаратам.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бондарев И.В., Михалев В.И. Распространение хронических заболеваний матки у коров и их диагностика // Ветеринарный Фармакологический Вестник. 2019. № 2 (7). С. 62-67.
2. Показатели морфо-биохимического статуса крови коров с хроническими заболеваниями матки функционального характера / И.В. Бондарев [и др.] // Ветеринарный Фармакологический Вестник. 2019. № 3 (8). С. 55-66.
3. Филатова А.В., Авдеенко В.С., Ляшенко Н.Ю. Биохимическое и бактериальное состояние молока у лактирующих коров при различных формах эндометрита // Аграрный научный журнал. 2017. № 1. С. 19-24.
4. Халипаев М.Г. Диагностика, лечение и профилактика эндометритов у коров: учебное пособие. Махачкала: ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. 105 с.
5. Авдеенко В.С., Байтлесов Е.У., Ляшенко Н.Ю. Применение препаратов цефалоспоринового ряда для лечения хронического эндометрита у коров // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии: сборник материалов международной научно-практической конференции. Саратов, 2016. С. 106-109.
6. Дарменова А.Г., Юсупов С.Р. Способ ранней диагностики задержания последа и послеродовых заболеваний матки коров // Успехи современной науки. 2017. Т. 6. №2. С.121-127.
7. Дарменова А.Г., Юсупов С.Р., Зухрабов М.Г. Результаты применения нитамина для профилактики задержания последа и субинволюции матки коров // Журнал КазНАУ «Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты». № 4 (76). 2017. С. 56-61.
8. Комплексное использование тканевых препаратов для профилактики послеродовых осложнений у коров / М.Х. Баймишев, С.П. Еремин, С.А. Баймишева, Х.Б. Баймишев // Ветеринарный Фармакологический Вестник. 2019. № 1 (6). С. 42-47.
9. Применение антиплацентарной крови и препарата «Нитамин» для профилактики задержания последа и субинволюции матки коров / А.Г. Дарменова, С.Р. Юсупов, М.Г. Зухрабов, Р.Ф. Мавлиханов // Аграрный научный журнал Саратовского ГАУ. 2018. № 9. С. 15-18.

## REFERENCES

1. Bondarev I.V., Mikhalev V.I. Rasprostranenie khronicheskikh zabolevaniy matki u korov i ikh diagnostika // Veterinarniy Farmakologicheskiy Vestnik. 2019. № 2 (7). S. 62-67.
2. Pokazateli morfo-biokhimicheskogo statusa krovi korov s khronicheskimi zabolevaniyami matki funktsional'nogo kharaktera / I.V. Bondarev [i dr.] // Veterinarniy Farmakologicheskiy Vestnik. 2019. № 3 (8). S. 55-66.
3. Filatova A.V., Avdeenko V.S., Lyashenko N.Yu. Biokhimicheskoe i bakterial'noe sostoyanie moloka u laktiruyushchikh korov pri razlichnykh formakh endometrita // Agrarniy nauchniy zhurnal. 2017. № 1. S. 19-24.
4. Khalipaev M.G. Diagnostika, lechenie i profilaktika endometritov u korov: uchebnoe posobie. Makhachkala: DagGAU imeni M.M.Dzhambulatova, 2018. 105 s.
5. Avdeenko V.S., Baytlesov E.U., Lyashenko N.Yu. Primenenie preparatov tsefalosporinovogo ryada dlya lecheniya khronicheskogo endometrita u korov // Aktual'nye problemy veterinarnoy khirurgii, onkologii i terapii: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Saratov, 2016. S. 106-109.
6. Darmenova A.G., Yusupov S.R. Sposob ranney diagnostiki zaderzhaniya posleda i poslerodovykh zabolevaniy matki korov // Uspekhi sovremennoy nauki. 2017. T. 6. №2. S.121-127.
7. Darmenova A.G., Yusupov S.R., Zukhrabov M.G. Rezul'taty primeneniya nitamina dlya profilaktiki zaderzhaniya posleda i subinvolyutsii matki korov / // Zhurnal KazNAU «Іzdenістер, нәтижелер – Исследования, результаты». № 4 (76). 2017. S. 56-61.
8. Kompleksnoe ispol'zovanie tkanevykh preparatov dlya profilaktiki poslerodovykh oslozhneniy u korov / M.X. Baymishev, S.P. Eremin, S.A. Baymisheva, Kh.B. Baymishev // Veterinarniy Farmakologicheskiy Vestnik. 2019. № 1 (6). S. 42-47.
9. Primenenie antiplatsentarnoy krovi i preparata «Nitamin» dlya profilaktiki zaderzhaniya posleda i subinvolyutsii matki korov / A.G. Darmenova, S.R. Yusupov, M.G. Zukhrabov, R.F. Mavlikhanov // Agrarniy nauchniy zhurnal Saratovskogo GAU. 2018. № 9. S. 15-18.

УДК/ UDC 619:636.2:616

**ВЫЯВЛЕНИЕ УСЛОВНО ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ СМЫВОВ  
РАНЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА  
КОНЕЧНОСТЕЙ КОРОВ**

**DETECTION OF OPPORTUNISTIC PATHOGENIC MICROFLORA OF WOUND  
SURFACE SWABS IN DISEASES OF THE DISTAL EXTREMITIES OF COWS**

**Масалов В.Н.**, доктор ветеринарных наук, профессор

Masalov V.N., Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**Крайс В.В.\***, кандидат ветеринарных наук, доцент

Krais V.V.\*, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

**Скребнев С.А.**, кандидат ветеринарных наук, доцент

Skrebnev S.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

**Скребнева К.С.**, аспирант

Skrebneva K.S., Postgraduate Student

**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: [krais77@mail.ru](mailto:krais77@mail.ru)

Болезни дистального отдела конечностей наносят значительный экономический ущерб и отрицательно сказываются на животноводстве: сокращаются сроки использования племенных животных, снижают их продуктивность в целом. В отдельных неблагополучных хозяйствах заболеваемость копытцев у животных достигает 20-30%, а в отдельных случаях 50-60% от общей численности поголовья. Цель работы – выявление патогенной микрофлоры и ее видового состава с раневой поверхности при заболеваниях дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота. Клиническая часть исследований проведена в условиях молочно-товарной фермы опытной станции «Стрелецкая» – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур». Объектом исследования явились дойные коровы черно-пестрой голштинизированной породы с поражением дистального отдела конечностей. Для исследования были сформированы две группы животных по 10 голов в каждой. Опытные группы формировались по принципу аналогов, отобранные животные были выровнены по таким показателям, как: возраст, состояние здоровья, живая масса, упитанность. Научные исследования проводились в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому эксперименту по подбору аналогов, контролю, соблюдению равных условий по кормлению и содержанию опытных животных во время проведения работы и исследования результатов. Микробиологическое исследование смывов с раневой поверхности коров с поражениями дистального отдела конечностей проводили при помощи термостатирования и посева микроорганизмов на мясо-пептонный агар (МПА), мясо-пептонный бульон (МПБ), среду Эндо, агар Чапека. Результаты проведенных исследований дают основание судить о сложности этиопатогенеза болезней дистального отдела конечностей. При этом ведущая роль в развитии патологических процессов принадлежит условно-патогенной микрофлоре определённого биогеоценоза на фоне снижения резистентности организма животного. В связи с этим, подход к лечению заболеваний дистального отдела конечностей у высокопродуктивных коров должен быть комплексным, учитывающим результаты микробиологического исследования.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, дистальный отдел конечностей, заболевания копытцев, смывы с раневой поверхности, условно-патогенная микрофлора.

Diseases of the distal extremities cause significant economic damage and have a negative impact on animal husbandry: the terms of using breeding animals are reduced, and their productivity in general is reduced as well. In some disadvantaged farms, hoof diseases in animals reach 20-30%, and in some cases 50-60% of the total number of the livestock. The purpose of the work is to identify pathogenic microflora and its species composition from the wound surface in diseases of

the distal extremities in cows. The clinical part of the research was carried out in the conditions of a commercial dairy farm of the Streletskaya experimental station, a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Legumes and Cereals". The objects of the study were dairy cows of black-motley Holsteinized breed with lesions of the distal extremities. For the study, two groups of animals were formed with 10 animals in each group. The experimental groups were formed according to the principle of analogues, the selected animals were aligned according to such indicators as: age, health status, body weight, fatness. The scientific research was carried out according to the requirements for a medical biological experiment on the selection of analogues, control, compliance with equal conditions for feeding and keeping experimental animals during the work and the study of the results. The microbiological study of swabs from the wound surface of cows with lesions of the distal extremities was carried out using thermostating and inoculation of microorganisms on meat-peptone agar (MPA), meat-peptone broth (MPB), Endo medium, Chapek agar. The results of the conducted studies allow to judge about the complexity of the etiopathogenesis of diseases of the distal extremities. At the same time, the leading role in the development of pathological processes belongs to the opportunistic pathogenic microflora of a certain biogeocenosis against the background of a decrease of the animal organism resistance. In this regard, the approach to the treatment of diseases of the distal extremities in highly productive cows should be comprehensive, taking into account the results of the microbiological studies.

**Key words:** cattle, distal extremities, hoof disease, swabs from the wound surface, opportunistic pathogenic microflora.

**Введение.** Среди болезней незаразной этиологии крупного рогатого скота и особенно при промышленном ведении животноводства, увеличилось количество заболеваний копытцев.

Болезни дистального отдела конечностей наносят значительный экономический ущерб и отрицательно сказываются на животноводстве: сокращаются сроки использования племенных животных, снижается их продуктивность в целом [6].

В отдельных неблагополучных хозяйствах заболеваемость копытцев у животных достигает 20-30%, а в отдельных случаях 50-60% и выше от общей численности поголовья. Заболеванию копытцев подвержены, как правило, высокопродуктивные животные.

Заболевшие животные меньше прибавляют в весе, теряют продуктивность, упитанность и хозяйственную ценность.

Причиной возникновения заболеваний дистального отдела конечностей может быть круглогодичное стойловое содержание, нарушение зооигиенических норм, несбалансированность рационов в соответствии с физиологической потребностью организма [3]. Причиной возникновения заболеваний копытцев также может явиться повышение вирулентности условно-патогенной микрофлоры на фоне снижения резистентности организма животных. Микрофлора, проникая через различные повреждения копытцев, вызывает их воспаления. Поэтому важным этапом при постановке диагноза является микробиологическое исследование смывов с раневой поверхности [2].

**Цель работы** – выявление патогенной микрофлоры и ее видового состава с раневой поверхности при заболеваниях дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота.

**Условия, материалы и методы.** Клиническая часть исследований проведена в условиях молочно-товарной фермы опытной станции «Стрелецкая» – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур».

Объектом исследования явились дойные коровы черно-пестрой голштинизированной породы с поражением дистального отдела конечностей. Для исследования были сформированы две группы животных по 10 голов в

каждой. Опытные группы формировались по принципу аналогов, то есть отобранные животные были выровнены по таким показателям, как: возраст, состояние здоровья, живая масса, упитанность.

Научные исследования проводились в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому эксперименту по подбору аналогов, контролю, соблюдению равных условий по кормлению и содержанию опытных животных во время проведения работы и исследования результатов.

Микробиологическое исследование смывов с раневой поверхности коров с поражениями дистального отдела конечностей проводили при помощи термостатирования и посева микроорганизмов на мясо-пептонный агар (МПА), мясо-пептонный бульон (МПБ), среду Эндо, агар Чапека.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенного микробиологического исследования в четырнадцати случаях был выделены *S. aureus*, который при росте на МПА образовывал круглые, слегка возвышающиеся над поверхностью агара колонии с ровными краями, золотисто-оранжевого цвета. При росте на МПБ отмечено диффузное помутнение среды, с последующим выпадением рыхлого, хлопьевидного осадка. На кровяном агаре вокруг колоний отмечали зону гемолиза.

При микроскопии мазков из выросших колоний и окрашенных по Грамму обнаруживали отдельные скопления, напоминающие гроздь винограда.

В двенадцати случаях из двадцати на МПА отмечен рост круглых колоний белого цвета с желтоватым оттенком, в мазках, окрашенных по Граму обнаружены отдельные шаровидные клетки и их скопления. Выделенные микроорганизмы были отнесены к *S. epidermidis*.

Кроме того, в трех случаях из двадцати при посеве на МПА были обнаружены мелкие круглые колонии. При пересеве материала на глюкозо-кровяной агар после термостатирования были обнаружены мелкие прозрачные колонии с ровными краями, в МПБ – слабые помутнения. При окраске по Граму обнаружены диплококковые формы. Выделенные микроорганизмы были отнесены к стрептококкам *Str. pyogenus*.

В четырнадцати случаях при посеве смывов с раневой поверхности на среде Эндо был отмечен рост колоний ярко-малинового цвета с металлическим блеском, на МПА – сочных, круглых колоний с ровными краями и гладкой поверхностью (S-форма) серо-белого цвета. При окраске мазков по Граму обнаружены грамтрицательные палочки с закругленными концами. Выделенные микроорганизмы отнесены к *E. coli*, которые при постановке биопробы были не патогенны для белых мышей.

При оценке посевов на среде Сабуро был отмечен рост колоний характерный для грибов рода *Penicillium*: колонии округлые, среднего размера, пушистые, разного цвета. При микрокопировании обнаруживали многоклеточный мицелий с характерными органами плодоношения, имеющих вид клеточек, конидиеносец многоклеточный, в верхней части разветвлен.

На агаре Чапека отмечен рост желто-зеленых колоний характерных для гриба *A. flavus* и темно-коричневых для *A. niger*.

При микрокопировании обнаруживали светлоокрашенный соответствующего цвета септированный мицелий и склероции шаровидной формы.

Кроме того, на агаре Чапека на третьи сутки термостатирования отмечен рост войлочных клочковатых серовато-белых колоний, характерных для грибов рода *Mucor*.

При микрокопировании обнаруживали спорангиеносцы большей частью прямые, скорангии – с коническим столбиком.

При микробиологическом исследовании 20 проб смывов с раневой поверхности установлено, что в 60% случаев выделены культуры эпидермального стафилококка, 70% случаев – золотистого стафилококка, при этом ассоциация этой микрофлоры со стрептококками – в 40% проб, с бактериями кишечной палочки – в 70%. В двух пробах выделили плесневые грибы (10%), в трех пробах (15%) – стрептококк пиогенный, в двух пробах (10%) – аспергилл черный, в двух пробах (10%) – аспергилл желтый. В результате постановки биологической пробы диагноз на некробактериоз не подтвердился.

**Выводы.** Таким образом, результаты проведенных исследований дают основание судить о сложности этиопатогенеза болезней дистального отдела конечностей. При этом ведущая роль в развитии патологических процессов принадлежит условно-патогенной микрофлоре определённого биогеоценоза на фоне снижения резистентности организма животного.

В связи с этим, подход к лечению заболеваний дистального отдела конечностей у высокопродуктивных коров должен быть комплексным, учитывающим результаты микробиологического исследования.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Батраков А.Я., Зуева З.К., Тетерев Н.Н. Профилактические и лечебные мероприятия при заболеваниях копытцев у коров // Ветеринария. 2013. № 5. С. 49-51.
2. Волотко И.И. Профилактика и лечение болезней дистального отдела конечностей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (49). С. 96-98.
3. Галимзянов И.Г. Лечение инфекционного пальцевого дерматита у крупного рогатого скота // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2017. № 1 (229). С. 9-13.
4. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни, диагностика и лечение: учебное пособие / А. Ф. Кузнецов [и др.]. СПб.: Лань, 2017. 624 с.
5. Медведев А.П. Дифференциация кокковых форм микроорганизмов // Ученые записки учреждения образования Витебская Ордена знак почета Государственная академия ветеринарной медицины. 2016. № 1. Т. 52. С. 67-70.
6. Руколь В.М. Диагностика и профилактика болезней конечностей у крупного рогатого скота: монография. Витебск: Изд-во ВГАВМ, 2021. 500 с.
7. Семенов В.Г., Чучулин А.В. Система профилактики хромоты и терапии болезней копытцев у коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2016. № 2. Т. 226. С. 147-150.

### REFERENCES

1. Batrakov A.Ya., Zueva Z.K., Teterev N.N. Profilakticheskie i lechebnye meropriyatiya pri zabolevaniyakh kopytets u korov // Veterinariya. 2013. № 5. S. 49-51.
2. Volotko I.I. Profilaktika i lechenie bolezney distalnogo otdela konechnostey // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 5 (49). S. 96-98.
3. Galimzyanov I.G. Lechenie infektsionnogo paltsevogo dermatita u krupnogo rogatogo skota // Uchenye zapiski kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2017. № 1 (229). S. 9-13.
4. Krupnyy rogatyy skot. Soderzhanie, kormlenie, bolezni, diagnostika i lechenie: uchebnoe posobie / A. F. Kuznetsov [i dr.]. SPb.: Lan, 2017. 624 s.
5. Medvedev A.P. Differentsiatsiya kokkovykh form mikroorganizmov // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya Ordena znak pocheta Gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny. 2016. № 1. T. 52. S. 67-70.
6. Rukol V.M. Diagnostika i profilaktika bolezney konechnostey u krupnogo rogatogo skota: monografiya. Vitebsk: Izd-vo VGAVM, 2021. 500 s.
7. Semenov V.G., Chuchulin A.V. Sistema profilaktiki khromoty i terapii bolezney kopytets u korov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. 2016. № 2. T. 226. S. 147-150.



УДК / UDC 636.2.053.087

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ТЕЛЯТ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОБИОТИКА  
IMPROVING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF CALVES  
WHEN GROWING WITH THE USE OF PROBIOTICS**

**Мошкина С.В.\***, кандидат биологических наук, доцент  
Moshkina S.V. \*, Candidate of Biological Science, Associate Professor  
**Химичева С.Н.**, кандидат биологических наук, доцент  
Khimicheva S.N., Candidate of Biological Science, Associate Professor  
**Абрамова Н.В.**, кандидат биологических наук, доцент  
Abramkova N.V., Candidate of Biological Science, 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: [swetlashka-1@yandex.ru](mailto:swetlashka-1@yandex.ru)

Изыскание способов повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных в значительной мере определяется интенсификацией производства. Промышленное производство продукции животноводства в настоящее время требует решения вопроса по изучению факторов, влияющих на продуктивность животных, в короткий срок. В связи с чем, изучение формирования продуктивных качеств молодняка под влиянием использования пробиотической добавки при их выращивании представляет практический интерес. Проведен научно-производственный опыт на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в молочный период выращивания. Использование пробиотика положительно повлияло на продуктивные качества телят. Молодняк опытной группы, получавший в рационе пробиотическую добавку «Пробитокс» в количестве 7 г на голову в сутки в течение трех недель, начиная с 14 дня жизни телят, имел большую живую массу на момент окончания эксперимента на 3,7% по сравнению с животными контрольной группы, которые выращивались на рационе кормления, принятом в хозяйстве и соответствующем нормам кормления животных по возрастным периодам. Аналогичную картину отмечали по расчетным показателям – абсолютному, относительному и среднесуточному приростам. У телочек опытной группы они были выше по отношению к контрольной. Введение пробиотического комплекса «Пробитокс» не оказало негативного воздействия на организм опытных животных. Клинические и гематологические показатели находились в нормативных пределах. Кроме того, по биохимическим показателям крови наблюдали улучшение картины, что говорит об улучшении обмена веществ при использовании пробиотика. Повышение продуктивных качеств не могло не привести к улучшению экономических показателей – использование при выращивании телочек пробиотика «Пробитокс» увеличило рентабельность производства на 7,6%.

**Ключевые слова:** телята, молодняк, выращивание, кормление, рацион, пробиотик, рост, живая масса, среднесуточный прирост, продуктивные качества.

The search for ways to improve the productive qualities of farm animals is largely determined by the intensification of production. Industrial production of livestock products currently requires solving the issue of studying the factors affecting the productivity of animals in a short time. In this connection, the study of the formation of productive qualities of young animals under the influence of the use of probiotic additives in their growing is of practical interest. Scientific and production experience was carried out on young cattle of black-and-white breed during the dairy growing period. The use of probiotics had a positive effect on the productive qualities of calves. The young animals of the experimental group, who received the probiotic supplement "Probitox" in the diet in the amount of 7 grams per head per day for three weeks, starting from the 14th day of the calves' life, had a larger live weight at the end of the experiment by 3.7% compared to the animals of the control group, which were raised on a feeding diet adopted by the farm and corresponding to the norms of animal feeding by age periods. A similar pattern was noted in terms of calculated indicators – absolute, relative and average daily increases. In the chicks of the experimental group, they were higher in relation to the control group. The introduction of the probiotic complex "Probitox" did not have a negative effect on the body of experimental animals. Clinical and hematological parameters were within the regulatory limits. In addition, the biochemical parameters of the blood showed an improvement in the picture, which indicates an improvement in metabolism when using a probiotic. The increase in productive qualities could not but lead to an

improvement in economic indicators – the use of probiotic Probitox in the cultivation of heifers increased the profitability of production by 7.6%.

**Key words:** calves, young animals, rearing, feeding, diet, probiotic, growth, live weight, average daily gain, productive qualities.

**Введение.** В настоящее время вопрос обеспечения необходимого уровня производства по базовым направлениям Доктрины продовольственной безопасности, и прежде всего по молочной продукции, поставлен правительством РФ на первый план перед АПК страны. Был сделан акцент на то, что в 2022 году показатели Доктрины по молоку и молокопродуктам должны достигнуть до нормативных [1, 2]. В связи с чем, задача по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных как никогда актуальна. Учитывая, что максимально получить генетически заложенный потенциал можно лишь при правильно организованном, с учетом физиологии животного, выращивании молодняка, подход к данному вопросу должен быть всесторонним [3]. И в первую очередь определяющим моментом в технологии выращивания молодняка является организация и эффективность кормления животных.

Эффективность кормления измеряет относительную способность животных превращать питательные вещества корма в продукцию. И выражается количеством произведенной продукции на один килограмм потребленного сухого вещества корма. Становится понятным, что чем выше эффективность кормления животных, тем меньше будет затрчено корма на производство одного и того же количества продукции. А это скажется и на экономической эффективности [4-6]. Учитывая вышеизложенное, вопрос по выявлению способов повышения продуктивных качеств молодняка крупного рогатого скота, является актуальным. Одним из таких направлений считается использование в кормлении различных биологически активных добавок, в том числе и пробиотиков [7-10].

**Цель исследования** – повышение продуктивных качеств телят при выращивании с использованием пробиотика «Пробитокс».

**Условия, материалы и методы.** Эффективность использования пробиотика в технологии выращивания телят выявляли в научно-производственном эксперименте на схожих животных, аналогах по живой массе, дате рождения, полу и происхождению. 12 телочек черно-пестрой породы в возрасте от рождения до 9 недель (до момента снятия их с молочного кормления) по методу пар-аналогов были разделены на две группы по 6 голов в каждой. Условия содержания телят обеих групп были одинаковыми и соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям. Молодняк находился беспривязно в боксах типового телятника.

Кормление опытных животных по группам различалось. Отличие состояло в том, что животные первой контрольной группы получали рацион, принятый в хозяйстве, а телочкам второй опытной группы дополнительно к рациону скармливали 7 г на голову в сутки пробиотик «Пробитокс». Период скармливания пробиотика составлял три недели (21 день) начиная с 14 дня жизни телят. Пробиотик разводили с заменителем цельного молока и производили выпаживание при утреннем кормлении телят.

Пробиотик представляет собой комплексную кормовую добавку. Особенностью пробиотического комплекса «Пробитокс» является одновременное наличие в составе гидролизного лигнина, органических кислот цикла Кребса, минеральных адсорбентов, пробиотика, а также ферментов и их продуцентов. Формула препарата обуславливает его способность сорбировать, трансформировать и элюировать из организма животных до 98% токсинов. Благодаря биологически активным компонентам сорбента усиливаются окислительно-восстановительные и обменные процессы в организме, повышается секреция пищеварительных ферментов, улучшается аппетит и общее состояние животных.

Для оценки динамики роста телочек использовали метод контрольного взвешивания – животных в учетный период в определенный срок взвешивали индивидуально с помощью механических весов для мелкого рогатого скота. В последствие по общепринятым в зоотехнической практике методом производили расчет среднесуточного, абсолютного и относительного приростов.

Оценку влияния пробиотика на состояние организма и его жизнедеятельность проводили по клиническим и гематологическим показателям. Для получения гематологической картины по завершению эксперимента производили забор крови из яремной вены до кормления от 3 животных каждой подопытной группы.

**Результаты и обсуждение.** В начале проведения эксперимента предварительно изучили условия кормления телят в хозяйстве, а, следовательно, и животных контрольной группы. Телочки получали в сутки 6 л ЗЦМ, 0,4-1,2 кг стартера в зависимости от возраста, 0,3-0,5 кг сена вико-овсяного, 0,3-0,7 кг силоса кукурузного. Данный рацион кормления молодняка черно-пестрого скота обеспечивал потребность телочек в питательных, минеральных и биологически активных веществах [6].

Животные опытной группы получали в качестве добавки пробиотический комплекс «Пробитокс», который достаточно быстро и охотно употреблялся телочками вместе с заменителем цельного молока без остатка.

Анализируя результаты научно-производственного опыта, отмечали, что животные второй опытной группы, в рацион которых вводился дополнительно пробиотик «Пробитокс», росли быстрее (рис. 1).

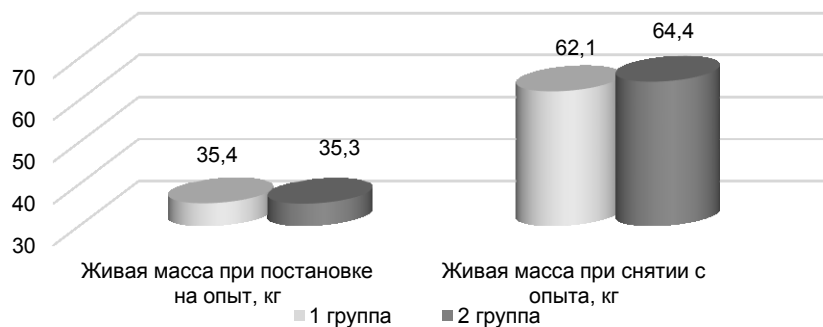


Рисунок 1 – Динамика живой массы телят за период опыта

Динамика живой массы телочек опытных групп показала позитивное влияние пробиотического комплекса «Пробитокс»: на момент снятия животных с эксперимента телята опытной группы превалировали над телочками контрольной группы на 2,3 кг или 3,7%.

Аналогичную картину наблюдали по абсолютному и относительному приростам (рис. 2).

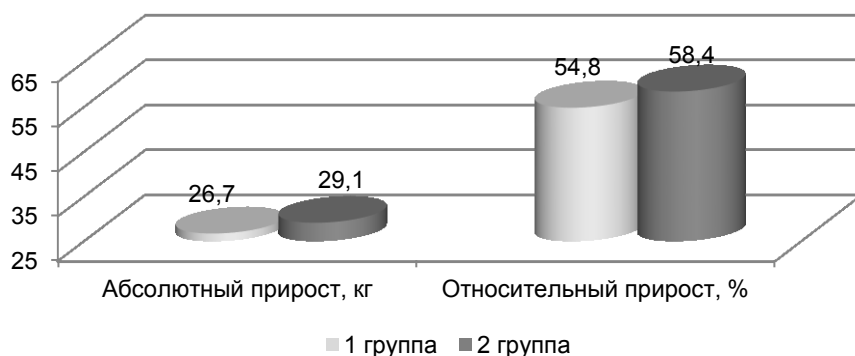


Рисунок 2 – Динамика роста опытных телят

Абсолютный прирост с начала и до конца эксперимента у телят второй группы, получавшей в качестве добавки «Пробитокс» по отношению к первой группе, содержащейся на рационе, принятом в хозяйстве, был выше на 2,4 кг или 9,0%. Относительный прирост имел аналогичную тенденцию – был выше в опытной группе на 3,6% в абсолютной величине и 6,6% в относительной по отношению к контрольной.

Анализ среднесуточного прироста показал, что в опытной группе он превосходил аналогичный показатель контрольной группы – был выше на 39,8 г или 8,9 % (рис. 3).

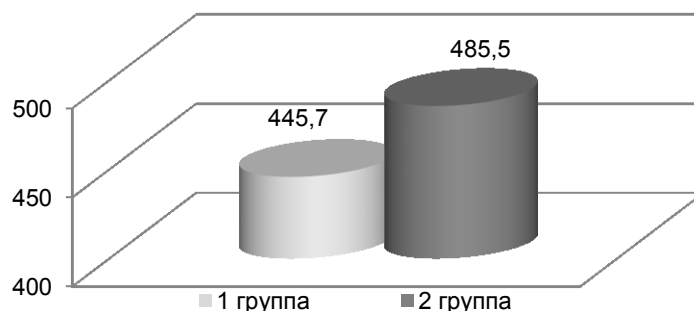


Рисунок 3 – Среднесуточный прирост молодняка за период эксперимента

Для изучения влияния дополнительного введения комплексного препарата «Пробитокс» на состояние животных оценивали клинические и гематологические показатели. Следует отметить, что все клинические показатели (температура, пульс, дыхание) находились в пределах допустимых норм и различия по группам отмечено не было.

Относительно же гематологических показателей различия наблюдались.

Глюкоза в организме выполняет энергетическую роль – это главный показатель углеводного обмена и источника энергии для клеток, что играет большое значение для молодняка в первые месяцы жизни. Анализ данного показателя демонстрировал стабильное наличие в пределах допустимых границ глюкозы в крови телят у обеих групп. В тоже время количество глюкозы у телят второй группы было выше на 2,7% по отношению к контрольной группе.

По содержанию общего белка у молодняка опытной группы также отмечали положительное влияние добавки – этот показатель в опытной группе превосходил значение такового в контрольной группе с разницей в 2,0%.

По содержанию холестерина, в первую очередь, судили о показателях жирового обмена, который у всех групп находился в пределах физиологической нормы. Наивысший показатель холестерина отмечали в контрольной группе – 4,09 ммоль/л, что было на 6% выше, по отношению к опытной группе.

Кальций и фосфор в период роста телят необходим для образования костной ткани, а также участия работы мышц и щелочного равновесия. Максимальное значение по содержанию кальция была отмечено у животных опытной группы – 2,93 ммоль/л, что на 2,3% выше, чем в контрольной группе. Кальциево-фосфорное соотношение у животных обеих групп в крови находилось в пределах 1,69-1,72 ммоль/л и отвечала требуемой норме.

Разница в показателях биохимического состава крови позволила прийти к выводу, что введение пробиотического комплекса в рацион кормления при выращивании телят не сказалось отрицательно на организме телят.

Расчет эффективности проведенного исследования с экономической точки зрения позволил определить рентабельность производства, которая во второй группе была выше на 7,6%.

**Выводы.** Обобщая результаты научно-производственного эксперимента, можно заключить, что использование пробиотического комплекса «Пробитокс» при выращивании телят молочного периода способствует повышению продуктивных качеств молодняка. Динамика роста телят опытной группы продемонстрировала достоверное превосходство показателей над контрольной группой – разница составила 3,7% по показателю живой массы ( $P < 0,05$ ), 8,9% – по среднесуточному приросту. Кроме того, положительная разница наблюдалась и по рентабельности выращивания животных – между группами она составила 7,6%. Это дает основание к рекомендации внедрения в технологию выращивания молодняка черно-пестрого скота пробиотика «Пробитокс» в дозировке 7 г/г в сутки в течение трех недель от рождения.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Абрамченко В. России в 2022 году надо обеспечить продбезопасность по молоку и овощам // URL: <https://dairynews.today/news/viktoriya-abramchenko-rossii-v-2022-godu-nado-obes.html> (дата обращения: 27.12.2021).
2. Суровцев В., Никулина Ю., Паюрова Е. Достижение пороговых показателей Доктрины продовольственной безопасности по молоку: прогноз, факторы и риски // АПК: экономика, управление. № 12. 2019. С. 38-50.
3. Крегело Т. Основной путь – это путь от теленка к корове // Комбикорма. 2021. № 4. С. 76-77.
4. Меренкова В.В., Мошкина С.В. Физиологическое обоснование использования пробиотика "Бацелл" в рационе кормления телят // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Лесниково, 2018. С. 576-579.
5. Плешков В.А., Смоловская О.В., Коробейникова Л.Н. Пробиотики в кормлении телят (обзор) // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: материалы XVIII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 102-108.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. 456 с.
7. Михейчикова О.В., Гамко Л.Н., Лемеш Е.А. Пробиотик "Басулифор-С" в кормлении телят в молочный период // Аграрная наука. 2019. № 11-12. С. 21-24.
8. Мошкина С.В., Химичева С.Н. Эффективность использования дрожжевых пробиотиков в кормлении молодняка молочного скота // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю.Ф. Юдичева. Тюмень, 2021. С. 370-376.
9. Ступина Е.С. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления телят // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2020. С. 607-612.
10. Тюкавкина О.Н., Краснощекова Т.А. Влияние пробиотика "витацелл" на показатели роста и гематологический статус телят // Дальневосточный аграрный вестник. 2019. № 4 (52). С. 102-109.

## REFERENCES

1. Abramchenko V. Rossii v 2022 godu nado obespechit' prodbezopasnost' po moloku i ovoshcham // URL: <https://dairynews.today/news/viktoriya-abramchenko-rossii-v-2022-godu-nado-obes.html> (data obrashcheniya: 27.12.2021).
2. Surovtsev V., Nikulina Yu., Payurova E. Dostizhenie porogovykh pokazateley Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti po moloku: prognoz, faktory i riski // APK: ekonomika, upravlenie. № 12. 2019. S. 38-50.
3. Kregelo T. Osnovnoy put' – eto put' ot telenka k korove // Kombikorma. 2021. № 4. S. 76-77.
4. Merenkova V.V., Moshkina S.V. Fiziologicheskoe obosnovanie ispol'zovaniya probiotika "Batsell" v ratsione kormleniya telyat // Puti realizatsii Federal'noy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo khozyaystva na 2017-2025 gody: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu Kurganskoy oblasti. Lesnikovo, 2018. S. 576-579.
5. Pleshkov V.A., Smolovskaya O.V., Korobeynikova L.N. Probiotiki v kormlenii telyat (obzor) // Sovremennyye tendentsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v mirovoy ekonomike: materialy XVIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2019. S. 102-108.
6. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhiivotnykh. Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe / Pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglova, N.I. Kleymenova. M., 2003. 456 s.
7. Mikheychikova O.V., Gamko L.N., Lemesh E.A. Probiotik "Basulifor-S" v kormlenii telyat v molochniy period // Agrarnaya nauka. 2019. № 11-12. S. 21-24.
8. Moshkina S.V., Khimicheva S.N. Effektivnost' ispol'zovaniya drozhzhovykh probiotikov v kormlenii molodnyaka molochnogo skota // Aktual'nye voprosy i puti ikh resheniya v veterinarnoy meditsine i zhiivotnovodstve: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu so dnya rozhdeniya professora Yu.F. Yudicheva. Tyumen', 2021. S. 370-376.
9. Stupina E.S. Probiotiki – neot'emlemiy komponent ratsional'nogo kormleniya telyat // Dostizheniya i perspektivy nauchno-innovatsionnogo razvitiya APK: materialy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Kurgan, 2020. S. 607-612.
10. Tyukavkina O.N., Krasnoshchekova T.A. Vliyanie probiotika "vitatsell" na pokazateli rosta i gematologicheskiiy status telyat // Dal'nevostochniy agrarniy vestnik. 2019. № 4 (52). S. 102-109.

УДК 636.082.2

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

### COMPARATIVE ASSESSMENT OF MILK PRODUCTIVITY OF COWS OF DIFFERENT GENOTYPES

**Санова З.С.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник  
Sanova Z.S., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher

**Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал Федерального исследовательского центра картофеля имени А.Г. Лорха,  
Калуга, Россия**

Kuznetsova L.V., Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher  
Kaluga Research Institute of Agriculture – the branch of the A.G. Lorkh  
Federal Potato Research Center, Kaluga, Russia  
E-mail: [sanova.zoya@yandex.ru](mailto:sanova.zoya@yandex.ru)

Совершенствование скота черно-пестрой и холмогорской пород ведется методом чистопородного разведения с использованием в воспроизводстве быков-производителей голштинской породы черно-пестрой масти. Анализ показателей молочной продуктивности коров показал, что с увеличением кровности по голштинской породе удой значительно увеличивается. Сравнение удоя за последнюю законченную лактацию показало, что коровы черно-пестрой породы с долей кровности более 87,5% по голштинской породе по сравнению с чистопородными голштинами имеют преимущество (+1026 кг). Коровы холмогорской породы уступают голштинам (-359 кг). Массовая доля жира в молоке голштинских коров была ниже как по I, так и по II лактации по сравнению показателями животных холмогорской и черно-пестрой пород с кровностью более 87,5%, и находилась в пределах 3,88-3,93%. Количество белка в молоке больше у коров черно-пестрой породы и по I, и по II лактации по сравнению с голштинскими коровами на 0,04%. Анализ корреляций показал, что в исследуемых стадах основные признаки у коров имели отрицательные взаимосвязи. В том числе удой у коров за 305 дней лактации и содержание жира в молоке ( $r = -0,175$ ,  $r = -0,176$ ,  $r = -0,276$ ) соответственно в голштинской, холмогорской и черно-пестрой породах. Отрицательная связь удой матери – дочери ( $r = -0,034$ ), % жира матери-дочери ( $r = -0,033$ ) была получена у коров голштинской породы. Положительная корреляция удой матери-дочери (+ 0,170; +0,396) процент жира, матери-дочери (+0,015; +0,116) отмечается у животных холмогорской и черно-пестрой пород.

**Ключевые слова:** порода, генотип, молочная продуктивность, коровы, корреляция.

The improvement of cattle of the black-mottled and Kholmogorsky breeds is carried out by the method of purebred breeding with the use of Holstein bulls of the black-mottled breed in reproduction. Analysis of indicators of dairy productivity of cows has shown that with an increase in blood supply for the Holstein breed, milk yield increases significantly. A comparison of milk yield for the last completed lactation showed that cows of a black-and-white breed with a blood ratio of more than 87.5% for the Holstein breed have an advantage (+1026 kg) compared to purebred Holsteins. The cows of the Kholmogorsky breed are inferior to Holsteins (-359 kg). The mass fraction of fat in the milk of Holstein cows was lower in both I and II lactation compared to the indicators of animals of Kholmogorsky and black-and-white breeds with a blood content of more than 87.5%, and was in the range of 3.88-3.93%. The amount of protein in milk is higher in black-and-white cows in both I and II lactation compared to Holstein cows by 0.04%. The correlation analysis showed that in the studied herds, the main characteristics of cows had negative relationships. Thus, milk yield in cows for 305 days of lactation and fat content in milk was  $r = -0.175$ ,  $r = -0.176$ ,  $r = -0.276$ , respectively, in Holstein, Kholmogorskaya and black-and-white breeds. A negative relationship of mother–daughter milk yield ( $r = -0.034$ ), % of mother-daughter fat ( $r = -0.033$ ) was obtained in Holstein cows. Positive correlation of mother-daughter milk yield (+ 0.170; +0.396) percentage of fat, mother-daughter (+0.015; +0.116) is observed in animals of Kholmogorsky and black-and-white breeds.

**Key words:** breed, genotype, dairy productivity, cows, correlation.

**Введение.** На протяжении последних лет для улучшения отечественных пород скота интенсивно используется голштинская порода, это характерно и для всего мира [1-3].

Современная голштинская порода оказала большое влияние на развитие всего молочного скотоводства. Многие исследования показали, что при голштинизации возможно увеличение среднего удоя на корову на 100 кг и более, в последние десятилетия в США получен рост молока на корову 143 кг. При интенсивном международном обмене племенным материалом и использованием универсальных методов оценки в селекции рассматривается вопрос объединения американского и европейского голштинского скота в одну мировую популяцию [4, 5]. При использовании быков голштинской породы в России на коровах черно-пестрой и холмогорской пород значительно увеличился их генетический потенциал, выведены новые высокопродуктивные типы черно-пестрого и холмогорского скота [6]. Таким образом, одним из важнейших условий повышения эффективности молочного скотоводства области является ускоренное качественное совершенствование существующих пород, а также использование зарубежных пород. В результате этого изучение наследственных факторов в конкретных кормовых и хозяйственных условиях представляет важный научный и практический интерес [7-9].

Племенная база молочного скотоводства Калужской области достаточно развита, в настоящее время она представлена двумя племенными заводами и двенадцатью племенными репродукторами. Разведением крупного рогатого скота голштинской породы занимаются племенные хозяйства: ООО «АФ Детчинское», ООО «Калужская Нива», ООО СП «Калужское», АО «Воробьево» и АО «ПЗ им. В.Н. Цветкова».

В Калужской области достаточно интенсивно проводится работа по голштинизации молочного скота холмогорской и черно-пестрой пород.

**Цель исследований** – дать сравнительную оценку молочной продуктивности коров разных генотипов с долей кровности по голштинской породе более 87% в черно-пестрой и холмогорской породах на примере племенных хозяйств региона.

**Условия, материалы и методы.** Основными материалами для исследования служили данные зоотехнического, племенного учёта хозяйств области за период с 2019 по 2020 годы. Расчет племенной ценности был сделан на основе информации о продуктивности и родословной животных из электронных баз «СЕЛЭКС».

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по Н. А. Плохинскому (1969), биометрическую обработку полученных результатов проводили по Е.К. Меркурьевой с использованием программы Microsoft Excel 2000 для IBM PC. При этом считали среднюю арифметическую ( $M$ ) и ее ошибку ( $m$ ).

В анализе использованы данные о молочной продуктивности коров голштинской породы с долей кровности более 87,5% по улучшающей голштинской породе в черно-пестрой и холмогорской за 2019-2020 гг.

**Результаты и обсуждение.** В таблице 1 представлена характеристика молочной продуктивности чистопородных коров голштинской и с высокой долей кровности (87,5 и более) по голштинской породе в черно-пестрой и холмогорской породе разных возрастов. Прирост молочной продуктивности с 1 лактации до максимального удоя составляет 1565 кг (20%) по голштинской, 829 кг (11,5%) по холмогорской и 956 кг (11,7%) по черно-пестрой породе. Изменение уровня удоя с возрастом зависит от многих факторов, в том числе и от породных особенностей, уровня кормления. Физиологической и хозяйственной зрелости, живой массы.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров голштинской и с долей кровности более 87,5% в черно-пестрой и холмогорской породе разных возрастов

Удой за 305 дней по лактациям, кг	n	Голштинская		Холмогорская >87,5%			Черно-пестрая >87,5%		
		M±m	Cv	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv
1 лактация	2823	7790±25	17	2054	7188±33	20	1039	8176±5	22
2 лактация	818	8710±67	22	1155	8017±50	21	597	9049±8	23
3 лактация	343	8665±97	21	594	7911±65	20	260	9132±9	23
4 лактация	134	8815±15	20	236	8007±98	18	105	9050±2	24
5 лактация	65	8861±24	22	95	7763±15	19	37	8763±9	29
6 лактация	23	9355±49	25	30	7553±22	16	11	7952±9	21
7 лактация	9	8159±69	25	14	7813±39	18	2	6430±7	1,5

У коров черно-пестрой породы самый высокий удой по первой лактации 8176 кг молока, коэффициент роста удоя I-III лактации – 11,7%. В холмогорской породе рост удоя I-III лактации – 11,5% удой первотелок составил 7188 кг молока. У коров голштинской породы рост удоя 11,8% удой первотелок составил 7790 кг молока. При разнице в удое (max – min) 16414 кг у первотелок, у полновозрастных коров – 11210 кг. Разница в удое в холмогорской породе (max – min) 10998 кг по первой лактации, у полновозрастных коров – 12802 кг. В черно-пестрой породе разница в удое (max – min) 10142 кг по первой лактации, у полновозрастных коров – 11701 кг.

Характер изменения содержания жира в молоке показал, что с повышением роста удоя у коров с I по III лактацию повышалась жирномолочность (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание жира в молоке коров разных генотипов, кг

Показатель	n	Голштинская		Холмогорская >87,5%			Черно-пестрая >87,5%		
		M±m	Cv	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv
1 лактация	2823	3,86±0,03	5,3	2054	3,93±0,1	6,2	1039	3,88±0,01	8,5
2 лактация	818	3,89±0,09	6,6	1155	3,92±0,1	5,8	597	3,90±0,01	8,3
3 лактация	343	3,91±0,01	5,4	594	3,93±0,1	5,2	260	3,91±0,01	7,7
4 лактация	134	3,98±0,02	8,0	236	3,96±0,1	5,5	105	3,90±0,03	7,9
5 лактация	65	4,01±0,04	9,4	95	3,98±0,2	4,9	37	3,90±0,05	7,9
6 лактация	23	3,91±0,07	8,8	30	3,98±0,2	4,4	11	3,86±0,07	6,4
7 лактация	9	3,87±0,06	5,2	14	4,01±0,4	4,3	2	3,90±0,02	0,9

Массовая доля жира в молоке голштинских коров была ниже как по I, так и по II лактации по сравнению с холмогорскими и черно-пестрыми животными с кровностью более 87,5% и находилась в пределах 3,88-3,93%.

Количество белка в молоке у коров черно-пестрой породы с кровностью более 87,5% выше и по I, и по II лактации по сравнению с голштинскими коровами, разница 0,04% (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание белка в молоке коров разных генотипов, кг

Показатель	n	Голштинская		Холмогорская >87,5%			Черно-пестрая >87,5%		
		M±m	Cv	n	M±m	Cv	n	M±m	Cv
1 лактация	2823	3,24±0,002	4,08	2054	3,23±0,04	5,98	1039	3,28±0,005	5,49
2 лактация	818	3,24±0,005	4,84	1155	3,22±0,05	5,78	597	3,28±0,007	5,53
3 лактация	343	3,23±0,008	4,91	594	3,19±0,1	4,83	260	3,27±0,010	5,39
4 лактация	134	3,25±0,01	5,7	236	3,17±0,1	4,1	105	3,27±0,01	5,4
5 лактация	65	3,35±0,028	6,73	95	3,19±0,2	4,03	37	3,28±0,022	4,19
6 лактация	23	3,32±0,036	5,28	30	3,18±0,3	5,21	11	3,31±0,039	3,94
7 лактация	9	3,23±0,03	3,40	14	3,13±0,2	2,45	2	3,17±0,025	1,11



Для племенной работы очень важной является доля изменчивости признака, вызванная действием генетических факторов, то есть наследуемость ( $h^2$ ). Известно, что при высокой наследуемости признака ( $h^2 > 0,6$ ) результативен отбор по фенотипу, а при низкой ( $h^2 < 0,2$ ) селекция в стаде должна проводиться с привлечением дополнительных источников информации о продуктивных и племенных качествах животных. Наследуемость свидетельствует о степени взаимодействия «генотип-среда». При анализе в нашей работе для вычисления коэффициента наследуемости использовали метод удвоенной корреляции величины признака молочная продуктивность в параметрах «мать-дочь» (табл.4).

Таблица 4 – Взаимосвязь признаков молочной продуктивности коров голштинской (М-Д), холмогорской и черно-пестрой пород по голштинам (>87,5%) (за 305 дней средней лактации)

Порода	Коррелирующие признаки					Коэффициент наследуемости ( $h^2 = 2r$ (М-Д))
	удой - % жира		n	удой матери - дочери	% жира, матери-дочери	
	n	r		r	r	
Голштинская	650	-0,175	650	-0,034	-0,033	-0,068
Холмогорская(>87,5% по голштинам)	1372	-0,176	1372	0,170	0,015	0,340
Черно-пестрая (>87,5% по голштинам)	1488	-0,276	1488	0,396	0,116	0,792

По молочной продуктивности коэффициенты наследуемости ( $h^2$ ) удой матери - дочери между коровами (-0,068) в голштинской, (0,340) холмогорской и (0,792) черно-пестрой породах. У животных холмогорской и черно-пестрой пород, с кровностью более 87,5%, прослеживается превосходство по этому признаку перед голштинской породой. Коэффициент наследуемости ( $h^2$ ) (0,792) по черно-пестрой породе свидетельствует о возможности проведения результативного массового отбора животных по этому признаку.

Анализ корреляций показал, что в исследуемых стадах основные признаки у коров имели отрицательные взаимосвязи. В том числе удои у коров за 305 дней лактации и содержание жира в молоке ( $r = -0,175$ ,  $r = -0,176$ ,  $r = -0,276$ ) соответственно в голштинской, холмогорской и черно-пестрой породах.

Отрицательная связь была получена в голштинской породе удой матери – дочери ( $r = -0,034$ ), % жира, матери-дочери (-0,033).

Положительная корреляция была получена в холмогорской и черно-пестрой породах удой матери-дочери (+ 0,170; +0,396) процент жира, матери-дочери (+0,015; +0,116).

В практической селекции высокие ( $h^2=0,40$  и более) и, отчасти, средние ( $h^2=0,20..0,4$ ) коэффициенты наследуемости указывают на возможность применения в стаде в качестве основного метода селекции отбора по собственной продуктивности, а низкие ( $h^2=0,2$ ) - на необходимость усиления внимания к отбору по качеству потомства.

**Выводы.** Скрещивание черно-пестрых и холмогорских коров с голштинскими быками положительно влияет на их молочную продуктивность в целом, а также на качественные изменения молока, в частности на содержание жира и белка в молоке. В ходе проведения исследований племенного поголовья крупного рогатого скота черно-пестрой и холмогорской пород по продуктивности в 2021 году, установлено, что поголовье, принадлежащее сельскохозяйственным организациям, отвечает критериям голштинской породы по кровности и фенотипическим признакам.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Гриценко С.А., Вильвер Д.С. Характеристика стада коров черно-пестрой породы по генетическим параметрам // Проблемы развития АПК региона. 2015. Т. 24. № 4 (24). С. 59-63.
2. Гогаев О.К., Кадиева Т.А. Продуктивные и экстерьерные особенности коров швицкой породы разных производственных типов // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 16-18.
3. Анализ селекционно-генетических признаков у коров разного возраста / З.С. Санова, О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, Н.Н. Новикова, Е.А. Тинаева // Аграрный вестник Урала. 2018. № 12 (179). С. 33-37.
4. Санова, З.С. Влияние генотипа быков на молочную продуктивность и воспроизводительные качества голштинских коров // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 6. С. 26-29.
5. Горелик О.В., Харлап С.Ю. Молочная продуктивность коров в зависимости от условий содержания // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 1 (54). С. 86-91.
6. Лоретц О.Г., Горелик О.В. Влияние генотипа на молочную продуктивность // Аграрный вестник Урала. 2015. № 10 (140). С. 29-34.
7. Современная оценка племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности / Д.Ю. Суслов, А.В. Воеводин, С.А. Холев, С.Е. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 1. С. 9-12.
8. Шаркаева Г.А. Молочная продуктивность коров комбинированных пород // Теория и практика современной науки. 2017. № 2(20). С. 672-675.
9. Шестаков В.М., Ермошина Е.В., Черёмуха Е.Г. Коррелятивная зависимость гаметогенеза быков-производителей от гелиофизических факторов // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 3 (39). С. 109-120.

## REFERENCES

1. Gritsenko S.A., Vil'ver D.S. Kharakteristika stada korov cherno-pestroy porody po geneticheskim parametram // Problemy razvitiya APK regiona. 2015. T. 24. № 4 (24). S. 59-63.
2. Gogaev O.K., Kadieva T.A. Produktivnye i ekster'ernye osobennosti korov shvitskoy porody raznykh proizvodstvennykh tipov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2017. № 1. S. 16-18.
3. Analiz seleksionno-geneticheskikh priznakov u korov raznogo vozrasta / Z.S. Sanova, O.V. Gorelik, N.A. Fedoseeva, N.N. Novikova, E.A. Tinaeva // Agrarniy vestnik Urala. 2018. № 12 (179). S. 33-37.
4. Sanova, Z.S. Vliyanie genotipa bykov na molochnuyu produktivnost' i vosproizvoditel'nye kachestva golshtinskikh korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2019. № 6. S. 26-29.
5. Gorelik O.V., Kharlap S.Yu. Molochnaya produktivnost' korov v zavisimosti ot usloviy sodержaniya // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 1 (54). S. 86-91.
6. Loretts O.G., Gorelik O.V. Vliyanie genotipa na molochnuyu produktivnost' // Agrarniy vestnik Urala. 2015. № 10 (140). S. 29-34.
7. Sovremennaya otsenka plemennoy tsennosti krupnogo rogatogo skota molochnogo napravleniya produktivnosti / D.Yu. Suslov, A.V. Voevodin, S.A. Kholev, S.E. Tyapugin // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2018. № 1. S. 9-12.
8. Sharkaeva G.A. Molochnaya produktivnost' korov kombinirovannykh porod // Teoriya i praktika sovremennoy nauki. 2017. № 2(20). S. 672-675.
9. Shestakov V.M., Ermoshina E.V., Cheremukha E.G. Korrelyativnaya zavisimost' gametogeneza bykov-proizvoditeley ot geliofizicheskikh faktorov // Molochnokhozyaystvenniy vestnik. 2020. № 3 (39). S. 109-120.

УДК / UDC 636.5.033

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ТУШЕК  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «РОСС-308»**  
INFLUENCE OF FEED ADDITIVES ON THE MEAT QUALITY  
OF BROILER CARCASS CROSS "ROSS-308"

**Червонова И.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Chervonova I.V., Candidate of Agricultural 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: [katya\\_che@bk.ru](mailto:katya_che@bk.ru)

Цель исследований – изучить влияние спорообразующего пробиотика «Олин» и пребиотического препарата «Экофилтрум» на мясные качества тушек цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Сохранность цыплят-бройлеров в опытных группах была несколько выше, чем в контроле и составила 97,0% и 98,0% соответственно во 2-й и 3-й опытных группах, а в контроле – 95,0%. Введение как пребиотического препарата «Экофилтрум», так и пробиотика «Олин» в рацион кормления цыплят-бройлеров способствовало увеличению их предубойной массы и, соответственно, массы потрошенной тушки. Так, на 4,3-5,7% повысилась предубойная масса; на 4,6-6,2% – масса потрошенной тушки; на 4,8-6,5% – масса мышц; на 5,7-8,2% – масса филейных мышц. В контроле показатель «Отношение съедобных частей к несъедобным» составил 4,04, во второй опытной группе – 4,08, а в третьей – 4,14. Результаты анатомической разделки тушек бройлеров говорят о том, что по показателям упитанности тушки птицы 2-й опытной группы можно на 87,2%, а 3-й – на 87,5% отнести к I сорту, а выход тушек I сорта в контроле составил 86,2%. Полученная как от птицы контрольной, так и от птицы обеих опытных групп мясная продукция не имела постороннего вкуса и запахов, а мясо было сочным, нежным и ароматным. Также продукция, полученная от цыплят-бройлеров опытных групп, не имела каких-либо отклонений от установленных стандартов и норм. В процессе исследований установлено, что использование изучаемых препаратов оказывает положительное воздействие на мясные качества тушек птицы. При этом следует отметить, что введение в комбикорм цыплят-бройлеров в течение первых 15 дней их выращивания пробиотика «Олин» в количестве 0,022 г/гол в сутки позволило получить лучшие результаты.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, пробиотик «Олин», пребиотик «Экофилтрум», мясные качества тушек, вкусовые качества мяса.

The purpose of the research is to study the effect of the spore-forming probiotic "Olin" and the prebiotic preparation "Ecofiltrum" on the meat qualities of broiler carcasses cross "Ross-308". The safety of broiler chickens in the experimental groups was slightly higher than in the control and amounted to 97.0% and 98.0% in the 2nd and 3rd experimental groups respectively, and in the control it was 95.0%. The introduction of both the prebiotic preparation "Ecofiltrum" and the probiotic "Olin" in the diet of broiler chickens contributed to an increase in their pre-slaughter weight and, accordingly, the weight of the gutted carcass. Thus, pre-slaughter weight increased by 4.3-5.7%; the weight of the gutted carcass - by 4.6-6.2%; muscle mass - 4.8-6.5%; the mass of sirloin muscles - by 5.7-8.2%. In the control group, the indicator "The ratio of edible parts to inedible" was 4.04, in the second experimental group - 4.08, and in the third - 4.14. The results of the anatomical cutting of broiler carcasses indicate that, in terms of fatness, the bird carcasses of the 2nd experimental group can be 87.2%, and the 3rd - by 87.5% can be attributed to grade I, and the yield of carcasses of grade I in the control was 86.2%. The meat products obtained both from the control poultry and from the poultry of both experimental groups had no foreign taste and odors, and the meat was juicy, tender and

fragrant. Also, the products obtained from broiler chickens of the experimental groups did not have any deviations from the established standards and norms. In the process of research, it was found that the use of the studied preparations had a positive effect on the meat qualities of poultry carcasses. It should be noted that the introduction of the probiotic "Olin" in the feed of broiler chickens during the first 15 days of their cultivation in the amount of 0.022 g/head per day made it possible to obtain better results.

**Key words:** broiler chickens, "Olin" probiotic, "Ecofiltrum" prebiotic, carcass meat qualities, meat taste qualities.

**Введение.** Во многих странах мира птицеводство является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, позволяющей обеспечить население диетическими продуктами питания – яйцами и мясом, к тому же куриное мясо – это дешевый источник белка [1, 2].

До недавнего времени кормовые антибиотики являлись основной добавкой, направленной на улучшение использования питательных веществ корма и повышение их перевариваемость. Однако их применение имело существенные недостатки. Так, аккумулируясь в мясной продукции, антибиотики могли причинить вред здоровью человека. Это оказалось самой серьезной проблемой. Поэтому применение кормовых антибиотиков запретили в странах Европейского союза [1, 3-5].

Во многих странах мира на смену кормовым антибиотикам пришли экологически безопасные биологические препараты: пробиотики, пребиотики, фитобиотики и другие [6-10]. Отмечено, что такие добавки могут одновременно стимулировать переваримость и использование питательных веществ корма. Они не аккумулируются в мясной продукции, а длительное применение в условиях одной и той же птицефабрики не снижает их эффективность по сравнению с антибиотиками.

В связи с этим, в нашем исследовании была поставлена **цель** – изучить влияние спорообразующего пробиотика «Олин» и пребиотического препарата «Экофилтрум» на мясные качества тушек цыплят-бройлеров кросса «Росс-308».

**Условия, материалы и методы.** Цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» выступали в качестве основного объекта исследований. Птица выращивалась в течение 38 дней в производственных условиях СП «Фабрика по производству мяса птицы» АО АПК «Орловская Нива».

Цыплята 1-й группы служили контролем и изучаемые препараты не получали. Цыплята-бройлеры 2-ой опытной группы в течение всего периода выращивания дополнительно к основному рациону получали пребиотический препарат «Экофилтрум» в дозировке 0,074 г/гол. в сутки, а цыплята 3-й опытной группы в течение первых 15 дней выращивания – пробиотик «Олин» в дозировке 0,022 г/гол. в сутки. Изучаемые препараты путем ручного смешивания вводились в состав комбикорма на птицефабрике непосредственно перед кормлением птицы.

Пребиотический препарат «Экофилтрум» состоит из лактулозы – пребиотика с наивысшим индексом пребиотической активности, и лигнина – эффективного и физиологического сорбента.

Спорообразующий пробиотик «Олин» состоит из штаммов спорообразующих микроорганизмов *Bacillus subtilis* (ВКПМ 10172) и *Bacillus licheniformis* (ВКПМ 10135) в соотношении 1:1, а также вспомогательных веществ – лактозы и диоксида кремния.

С помощью общепринятых методов зоогигиенических исследований осуществляли контроль за параметрами микроклимата. Группы подопытных цыплят отделялись от остального поголовья ширмами. Технологические параметры (световой и температурный режимы, фронт кормления, поения),

структура и питательность комбикормов соответствовали рекомендациям по выращиванию бройлеров Ross и рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН.

Постановка и проведение научно-хозяйственного опыта была осуществлена в соответствии с [11]. Согласно [12] определяли массу потрошеной тушки, убойный выход потрошеной тушки, выход съедобных и несъедобных частей тушки, массу мышц, в том числе филейных, костей и внутреннего жира.

При помощи компьютерных программ осуществляли статистическую обработку данных.

**Результаты и обсуждение.** Интенсивность роста – это наиболее значимый показатель мясной продуктивности цыплят-бройлеров. О ее величине судили по изменению живой массы с возрастом. Для этого подопытную птицу взвешивали. Установлено, что включение в технологию выращивания цыплят-бройлеров как пребиотика, так и пробиотика способствовало увеличению их живой массы. Существенной разницы по живой массе между суточными цыплятами не наблюдалось. В 14-дневном возрасте наибольшая живая масса была отмечена у цыплят 3-й опытной группы – 444,3 г, что на 4,9% ( $P < 0,05$ ) достоверно выше аналогичного показателя в контрольной группе, бройлеры 2-ой опытной группы превосходили цыплят 1-ой контрольной группы на 3,4%. Схожая тенденция прослеживалась у цыплят-бройлеров опытных групп и в 21-дневном возрасте: разница составила 4,5% и 3,3% ( $P < 0,05$ ) соответственно. До конца выращивания бройлеров данная тенденция была сохранена.

Сохранность цыплят-бройлеров в опытных группах была несколько выше, чем в контроле и составила 97,0% и 98,0% соответственно во 2-й и 3-й опытных группах, а в контроле – 95,0%.

В конце выращивания проводили контрольный убой 6 бройлеров из каждой группы (поровну петушков и курочек, близких к средним показателям живой массы по каждой группе). Отклонение от средней живой массы по группе не превышало 2%. Результаты анатомической разделки тушек бройлеров, представленные в таблице, показали, что лучшими мясными качествами обладали тушки цыплят 3-й опытной группы.

Из представленных данных следует, что введение как пребиотического препарата «Экофилтрум», так и пробиотика «Олин» в рацион кормления цыплят-бройлеров способствовало увеличению их предубойной массы и, соответственно, массы потрошеной тушки. Так, предубойная масса у птицы 2-й опытной группы составила 2189,5 г, 3-й – 2218,6 г, что на 4,3% ( $P < 0,05$ ) и 5,7% ( $P < 0,01$ ) соответственно выше показателя контрольной группы – 2098,3 г. Масса потрошеной тушки в опытных группах была достоверно выше показателя в контроле на 4,6% ( $P < 0,05$ ) – во 2-й опытной и на 6,2% ( $P < 0,01$ ) – в 3-й группе. Увеличение предубойной массы и массы потрошеной тушки позволило получить в опытных группах более высокий убойный выход 73,1-73,2%.

Наиболее высокий выход съедобных частей в тушках бройлеров был у цыплят-бройлеров 3-й опытной группы, где этот показатель составил 80,56% против 80,32% и 80,16% соответственно у птицы 2-й опытной группы и контрольной. Отношение съедобных частей к несъедобным в контроле составило 4,04, во 2-й опытной групп – 4,08, в 3-й опытной группе – 4,14. Включение изучаемых добавок в рацион цыплят-бройлеров оказало существенное влияние на массу мышц, особенно филейных. Так, масса мышц во 2-й опытной группе составила 993,3 г, в 3-й – 1008,8 г, а масса филе – 360,5 г – во 2-й и 369,2 г – в 3-й группе, что соответственно выше значений контрольной группы на 4,8% ( $P < 0,05$ ), и 6,5% ( $P < 0,01$ ) – по первому показателю и на 5,7% ( $P < 0,05$ ) и 8,2% ( $P < 0,01$ ) – по второму.

Таблица – Мясные качества тушек цыплят-бройлеров (возраст – 38 дней; n=6)

Показатель	Группа		
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, г	2098,3±22,4	2189,5±23,6*	2218,6±21,9**
Масса потрошеной тушки, г	1529,7±16,4	1600,5±15,9*	1624,0±17,3**
Убойный выход потрошеной тушки, %	72,9	73,1	73,2
Масса съедобных частей тушки, г	1226,2±13,9	1285,5±14,8*	1308,3±14,4**
Масса несъедобных частей тушки, г	303,5±8,4	315,0±8,0	315,7±8,1
Выход съедобных частей к массе потрошеной тушки, %	80,16	80,32	80,56
Выход несъедобных частей к массе потрошеной тушки, %	19,84	19,68	19,44
Отношение съедобных частей к несъедобным	4,04	4,08	4,14
Масса мышц, г	947,5±11,4	993,3±10,9*	1008,8±11,6**
в т.ч. филе	341,1±6,1	360,5±5,0*	369,2±5,6**
Выход мышц к массе потрошеной тушки, %	61,94	62,06	62,12
Масса костей, г	301,2±3,6	311,5±3,1	311,8±3,8
Выход костей к массе потрошеной тушки, %	19,69	19,46	19,20
Отношение массы мышц к массе костей	3,15	3,19	3,24
Масса внутреннего жира, г	20,5±0,46	21,1±0,41	21,3±0,48
Отношение внутреннего жира к массе потрошеной тушки, %	1,34	1,32	1,31
Сортность, %			
I сорт	86,2	87,2	87,5
II сорт	13,8	12,8	12,5

Примечание.\* – P < 0.05; \*\* – P<0.01.

По состоянию упитанности – тушке присваивается определенный сорт (I или II). Результаты анатомической разделки тушек бройлеров говорят о том, что по показателям упитанности тушки птицы 2-й опытной группы можно на 87,2%, а 3-й – на 87,5% отнести к I сорту, а выход тушек I сорта в контроле составил 86,2%.

Таким образом, анализируя результаты контрольного убоя и анатомической разделки тушек цыплят-бройлеров, следует акцентировать внимание на том, что птица 3-й опытной группы, которая получала пробиотик «Олин» в составе комбикорма в дозировке 0,022 г/гол. в сутки в течение первых 15 дней выращивания, обладала более выраженными мясными качествами.

Результаты химического анализа мышц бройлеров опытных групп позволили установить, что включение в рацион цыплят и спорообразующего пробиотика «Олин», и пребиотического препарата «Экофильтрум» способствовало увеличению белка при одновременном снижении жира в их грудных и ножных мышцах. Так, содержание белка в грудных мышцах бройлеров в третьей опытной группе превышало аналогичный показатель в контроле на 5,96%, а в ножных – на 6,1%, во второй – соответственно на 5,82% и 5,96%. В грудных мышцах цыплят-бройлеров содержание жира составило 1,69-1,75%, а в ножных – 3,28-3,51%, а в контроле – соответственно 1,83% и 3,58%.

Применение пробиотика и пребиотика способствовало повышению уровня триптофана, особенно в грудных мышцах цыплят-бройлеров. Отмечено, что белково-качественный показатель наиболее ценных грудных мышц бройлеров во 2-й опытной группе на 0,56, а в 3-й – на 0,61 единицы превышал контроль.

Для определения вкусовых качеств мяса бройлеров при использовании пробиотика и пребиотического препарата проводилась дегустация, результаты которой оценивались по пятибалльной шкале. Все опытные образцы были оценены дегустаторами выше, чем образцы из контрольной группы. Более высокую суммарную дегустационную оценку получило мясо птицы третьей опытной группы.

Почти не было различий между контрольным и опытными образцами при оценке бульона. Бульон из мяса бройлеров третьей опытной группы получил при дегустации 4,48 балла, что является наивысшей оценкой среди всех оцениваемых образцов бульона.

Следует особо сказать, что по вкусу или аромату явной разницы между всей мясной продукцией не замечено. Таким образом, установлено, что мясная продукция, полученная как от птицы контрольной, так и от птицы обеих опытных групп, не имела посторонних запахов и вкуса, полученное мясо отличалось сочностью, нежностью и ароматом. Продукция, получаемая от цыплят-бройлеров, в рацион кормления которых включался пробиотик «Олин» и пребиотический препарат «Экофильтрум», не имела каких-либо отклонений от установленных стандартов и норм.

**Выводы.** В процессе исследований установлено, что использование и пробиотика «Олин», и пребиотического препарата «Экофильтрум», оказывает положительное воздействие на мясные качества тушек птицы: предубойная масса увеличилась на 4,3-5,7%, масса потрошенной тушки – на 4,6-6,2%, масса мышц – на 4,8-6,5%, масса филейных мышц – на 5,7-8,2%. Отношение съедобных частей к несъедобным в третьей опытной группе составило 4,14, во второй – 4,08, а в контроле – 4,04. Исходя из результатов анатомической разделки тушек бройлеров, по показателям упитанности тушки птицы третьей и второй опытных групп на 87,5% и 87,2% соответственно относятся к I сорту, а в контроле выход тушек I сорта составил 86,2%.

Мясная продукция, полученная как от птицы контрольной, так и от птицы обеих опытных групп, не имела посторонних запахов и вкуса, полученное мясо отличалось сочностью, нежностью и ароматом. При этом следует отметить, что введение в комбикорм цыплят-бройлеров в течение первых 15 дней их выращивания пробиотика «Олин» в количестве 0,022 г/гол в сутки позволило получить лучшие результаты.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Effect of dietary supplementation of prebiotic, probiotic, and synbiotic on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens / N.R. Sarangi, L.K. Babu, A. Kumar, C.R. Pradhan, P.K. Pati, J.P. Mishra // *Veterinary World*. Vol. 9(3). P. 313-319.
2. Roiter L.M., Roiter Ya.S., Akopyan A.G. Import substitution of breeding product as a direction of increasing the economic efficiency of poultry enterprises // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 315. P. 022067.
3. Кислинская Л.Г., Нургалиева Р.М., Никитина С.В. Влияние биопрепаратов на морфологические показатели крови, сохранность и продуктивность цыплят-бройлеров // *Аграрный научный журнал*. 2022. № 2. С. 38-40.
4. Стрельникова И.И., Кислицына Н.А. Эффективность применения фитобиотиков в птицеводстве // *Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. 2020. № 4 (24). С. 433-444.

5. The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics, *Veterinary World* / M.M.J. Arsène [et al.] // *Veterinary World*. 2021. Vol. 14(2). P. 319-328.
6. Янченко В.В., Капитонова Е.А. Влияние регуляторного комплекса «Байпас» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров // *Зоотехническая наука Беларуси*. 2021. Т. 56. № 2. С. 276-283.
7. Сидоренко С.В., Рыжкова Г.Ф. Влияние пробиотиков на формирование кишечного микробиоценоза и перевариваемость корма у цыплят-бройлеров // *Ветеринария и кормление*. 2022. № 1. С. 55-57.
8. *Bacillus subtilis* and lactic acid bacteria improve the growth performance and blood parameters and reduce *Salmonella* infection in broilers / N. Khochamit, S. Siripornadulsil, W. Siripornadulsil, P. Sukon // *Veterinary World*. 2020. Vol. 12. P.2663-2672.
9. Formation of element status at chickens when using enzyme, probiotic and antibiotic agents in food / S. Lebedev, A.Yu. Nikitin, V.I. Fisinin, I.A. Egorov, I.S. Miroshnikov, V.A. Ryazanov, V.V. Grechkina, O.V. Kvan // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 341. P. 012077.
10. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L.N. Skvortsova, A.G. Koshchaev, V.I. Shcherbatov, Yu.A. Lysenko, V.I. Fisinin, I.P. Saleeva, S.F. Sukhanova // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2018. Vol. 4. P. 760.
11. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко и соавт. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. 103 с.
12. Методика проведения анатомической разделки тушек, органолептической оценки качества мяса и яиц сельскохозяйственной птицы и морфологии яиц / В.С. Лукашенко и соавт. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. 35 с.

#### REFERENCES

1. Effect of dietary supplementation of prebiotic, probiotic, and synbiotic on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens / N.R. Sarangi, L.K. Babu, A. Kumar, C.R. Pradhan, P.K. Pati, J.P. Mishra // *Veterinary World*. Vol. 9(3). P. 313-319.
2. Roiter L.M., Roiter Ya.S., Akopyan A.G. Import substitution of breeding product as a direction of increasing the economic efficiency of poultry enterprises // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 315. P. 022067.
3. Kislinskaya L.G., Nurgalieva R.M., Nikitina S.V. Vliyanie biopreparatov na morfologicheskie pokazateli krovi, sokhrannost i produktivnost tsyplyat-broylerov // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal*. 2022. № 2. S. 38-40.
4. Strelnikova I.I., Kislitsyna N.A. Effektivnost primeneniya fitobiotikov v ptitsevodstve // *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Selskokhozyaystvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki»*. 2020. № 4 (24). S. 433-444.
5. The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics, *Veterinary World* / M.M.J. Arsène [et al.] // *Veterinary World*. 2021. Vol. 14(2). P. 319-328.
6. Yanchenko V.V., Kapitonova Ye.A. Vliyanie regul'yatornogo kompleksa «Baypas» na myasnuyu produktivnost tsyplyat-broylerov // *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi*. 2021. Т. 56. № 2. S. 276-283.
7. Sidorenko S.V., Ryzhkova G.F. Vliyanie probiotikov na formirovaniye kishhechnogo mikrobiotsenoza i perevarivaemost korma u tsyplyat-broylerov // *Veterinariya i kormleniye*. 2022. № 1. S. 55-57.
8. *Bacillus subtilis* and lactic acid bacteria improve the growth performance and blood parameters and reduce *Salmonella* infection in broilers / N. Khochamit, S. Siripornadulsil, W. Siripornadulsil, P. Sukon // *Veterinary World*. 2020. Vol. 12. P.2663-2672.
9. Formation of element status at chickens when using enzyme, probiotic and antibiotic agents in food / S. Lebedev, A.Yu. Nikitin, V.I. Fisinin, I.A. Egorov, I.S. Miroshnikov, V.A. Ryazanov, V.V. Grechkina, O.V. Kvan // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 341. P. 012077.
10. The use of probiotics for improving the biological potential of broiler chickens / L.N. Skvortsova, A.G. Koshchaev, V.I. Shcherbatov, Yu.A. Lysenko, V.I. Fisinin, I.P. Saleeva, S.F. Sukhanova // *International Journal of Pharmaceutical Research*. 2018. Vol. 4. P. 760.
11. Metodika provedeniya issledovaniy po tekhnologii proizvodstva yaits i myasa ptitsy / V.S. Lukashenko i soavt. Sergiev Posad: VNITIP, 2015. 103 s.
12. Metodika provedeniya anatomicheskoy razdelki tushek, organolepticheskoy otsenki kachestva myasa i yaits selskokhozyaystvennoy ptitsy i morfologii yaits / V.S. Lukashenko i soavt. Sergiev Posad: VNITIP, 2013. 35 s.



УДК / UDC 616-089.844:636.7/.8

**КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА  
РЕЗЕКЦИИ НЁБНОЙ ЗАНАВЕСКИ У СОБАК**  
CLINICAL RATIONALE FOR THE CHOICE OF THE METHOD  
OF PALATINE RESECTION IN DOGS

**Шадская А.В.\***, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Shadskaya A.V.\*, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor  
**Лищук А.П.**, кандидат ветеринарных наук, доцент  
Lishuk A.P., Candidate of Veterinary 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: [Eshle@yandex.ru](mailto:Eshle@yandex.ru)

Целью пластической и реконструктивной ветеринарной хирургии является разработка оперативных методов лечения больных животных с дефектами тканей, деформациями и нарушениями функций различных частей тела. Она направлена на восстановление повреждённых участков тела вследствие травм, а также на исправление врождённых дефектов. У собак с укороченной лицевой частью черепа (французские и английские бульдоги, мопсы, пекинесы и др.) часто регистрируют брахицефалический синдром. Он проявляется сужением ноздрей, гиперплазией мягкого нёба, выворотом гортанных мешков с последующей гиперплазией гортани и её коллапсом. Целью исследования явился поиск наиболее оптимального оперативного метода резекции нёбной занавески у собак брахицефалических пород с учетом клинической ситуации. Проанализировав полученные данные, можем сделать вывод, что иссечение нёбной занавески у собак брахицефалических пород с помощью электроскальпеля показано животным раннего возраста (до 1 года), когда ткани ещё достаточно тонкие и указанный метод сможет обеспечить надёжный гемостаз с заживлением операционной раны. При выборе техники оперативного вмешательства у собак старшего возраста приоритет правильнее отдать способу резекции нёбной занавески с наложением непрерывного хирургического шва, который снизит риск развития кровотечения и обеспечит заживление операционной раны.  
**Ключевые слова:** собаки, брахицефалы, лечение, резекция, нёбная занавеска, брахицефалический обструктивный синдром, ветеринарная хирургия.

The goal of plastic and reconstructive veterinary surgery is to develop operative methods of treatment sick animals with tissue defects, deformities and dysfunctions of various body parts. Its aim is to restore damaged areas of the body as a result of trauma, as well as at correcting congenital defects. Brachycephalic syndrome is often reported in dogs with a shortened facial part of the skull (French and English bulldogs, pugs, Pekinese, etc.). It manifests as narrowing of the nostrils, hyperplasia of the soft palate, and eversion of the laryngeal sacs, followed by hyperplasia of the larynx and its collapse. The aim of the study was to find the most optimal surgical method of resection of the palatine curtain in brachycephalic dogs taking into account the clinical situation. Having analyzed the obtained data, we can conclude that excision of the palatine curtain in brachycephalic dogs with an electroscalpel is shown in animals of early age (up to 1 year), when tissues are still thin enough and this method can provide reliable hemostasis with the healing of the operating wound. When choosing a surgical intervention technique in older dogs, priority should be given to resection of the palatine membrane with continuous surgical sutures, which will reduce the risk of bleeding and ensure healing of the surgical wound.

**Key words:** dogs, brachycephals, treatment, resection, palatal curtain, brachycephalic obstructive syndrome, veterinary surgery.

**Введение.** Пластическая и реконструктивная хирургия в ветеринарной практике представляет собой прикладной раздел, целью которого является разработка оперативных методов лечения больных животных с дефектами тканей, деформациями и нарушениями функций различных частей тела [1]. Направлена она на восстановление поврежденных участков тела вследствие каких-либо травм, а также на исправление врожденных дефектов («заячья губа», расщепленное твердое нёбо – «волчья пасть», резекция нёбной занавески, расширение носовых пазух) [2].

К брахицефалическим породам собак относятся английские, французские, американские и другие бульдоги, мопсы, пекинесы, ши-тцу, шарпеи, боксеры, бельгийские и брюссельские грифоны, бостон-терьеры, лхасские апсо, бордоские доги, японские хины, чихуа-хуа, померанские шпицы и другие породы. Представителей брахицефалических пород собак отличает укороченная лицевая часть черепа, которая становится анатомическим препятствием для проникновения вдыхаемого воздуха. В связи с этим, у данной группы животных часто регистрируют брахицефалический синдром – это комплекс клинических признаков, свидетельствующих о нарушении функции внешнего дыхания вследствие анатомических и патогенетических изменений [3]. Он проявляется сужением ноздрей, гиперплазией мягкого нёба (при этом ткани могут увеличиваться и в длину, и в ширину), выворотом гортанных мешков с последующей гиперплазией гортани и её коллапсом [4, 5]. Клинические признаки варьируют от степени развития патологического синдрома и начинаются с регистрации одышки, характерного храпа во время дыхания, а заканчиваются гибелью животного на фоне диспноэ.

Из всех пород собак-брахицефалов гиперплазии мягкого неба наиболее подвержены английские бульдоги, бостон-терьеры, мопсы и пекинесы. Мягкое нёбо отделяет ротовую полость от глотки и предотвращает попадание корма в нос за счет закрытия носоглотки во время акта глотания. При дыхании животного через нос оно находится в расслабленном состоянии на краю надгортанника, а при дыхании ртом – приподнимается. В норме данная структура должна касаться или лежать на самом краю надгортанника. Ещё одним ориентиром определения «нормальной» длины мягкого неба, является крипта небной миндалины, по отношению к которой нёбо должно располагаться каудально [6, 7].

Единственным способом лечения собак с брахицефалическим синдромом на сегодняшний день остаётся хирургическая коррекция [8].

**Целью исследования** явился поиск наиболее оптимального оперативного метода резекции небной занавески у собак брахицефалических пород с учетом клинической ситуации на основании анализа степени травмирования тканей в оперируемой области, риска возникновения осложнений на этапе проведения и в постоперационном периоде, а также расчета временных затрат на проведение хирургической операции различными способами.

**Условия, материалы и методы.** Объектами для исследования послужили 8 собак в возрасте от 7 месяцев до 8 лет следующих пород: французские бульдоги, мопсы и английский бульдог. Было сформировано две группы животных, по 4 особи в каждой. Первая группа опыта (n=4) была представлена животными в возрасте до 1 года (3 французских бульдога, 1 мопс). В данном случае иссечение небной занавески проводили при помощи электрокоагулятора без наложения швов. Вторая группа опыта (n=4) – животные в возрасте от 6 до 8 лет (2 французских бульдога, 1 английский бульдог, 1 мопс). В этой группе проводили резекцию тканей скальпелем с последующим ушиванием операционной раны.

Перед операцией животных обеих групп выдерживали на голодной 12-тичасовой диете. Для премедикации применяли 0,1% раствор атропина сульфата в дозе 0,1 мг/кг подкожно; рометар в дозе 0,5 мг/кг внутривенно. Для общей неингаляционной анестезии использовали золетил 100 в дозе 7,5 мг/кг. Дозы препаратов рассчитывались согласно рекомендациям производителя.

В предоперационный период, во время оперативного вмешательства и в постоперационное время клиническое обследование животных проводили по общепринятой методике: измеряли общую температуру тела, пульс, дыхание, уровень оксигенации. Время проведения операции рассчитывали с момента рассечения слизистой оболочки до ушивания раны (во второй группе). Во всех случаях животных фиксировали на операционном столе в положении на животе. Хирургические инструменты после мытья обрабатывали в сухожаровом шкафу и помещали в бактерицидную камеру для хранения стерильных инструментов. Оперативный доступ и оперативный приём осуществляли с соблюдением комплекса асептико-антисептических мероприятий.

Техника иссечения нёбной занавески в первой опытной группе. После введения животного в состояние общей анестезии и фиксации на операционном столе открывали ротовую полость и фиксировали её в таком положении с помощью роторасширителя, язык вытягивали наружу. Гемостатическим зажимом Кохера захватывали нависающую часть нёбной занавески, удерживая её таким образом. Затем электроскальпелем данную структуру иссекали, после чего проводили интубацию трахеи.

Техника иссечения нёбной занавески во второй опытной группе. После раскрытия ротовой полости и создания доступа к нёбной занавеске, фиксировали её гемостатическим зажимом Кохера. Иссечение проводили хирургическими ножницами изогнутыми по плоскости. Затем стерильным рассасывающимся материалом (ПГА) на рану накладывали непрерывный хирургический шов, который гарантировал правильную коаптацию краёв и стенок на уровне слизистой оболочки, но не затрагивал мышцы. Кровотечение наблюдалось в минимальной степени. На заключительном этапе также, как в первой группе животным осуществляли интубацию трахеи.

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали, что иссечение нависающей части нёбной занавески при помощи электроскальпеля занимает в среднем 4 минуты (первая опытная группа), в то время как резекция с наложением шва – 19 минут (вторая опытная группа). Столь значительная разница обусловлена именно затратами времени на ушивание операционной раны, а не на удаление гиперплазированной ткани.

У животных первой группы наблюдали послеоперационный отёк слизистой оболочки в области нёбной занавески на протяжении 24-48 часов после проведения операции. Учитывая, что животные были в возрасте до 1 года, значительного утолщения мягкого нёба не регистрировали, что позволило избежать кровотечения, т.к. метод электрокоагуляции обеспечивал достаточную степень гемостаза.

У животных второй опытной группы послеоперационный отёк был выражен меньше. Принимая во внимание возраст животных и значительную (по сравнению с первой группой) степень утолщения нёбной занавески, проведение иссечения её нависающей части с помощью электроскальпеля не представлялось возможным, т.к. был значительным риск развития кровотечения. При этом наложение непрерывного хирургического шва обеспечивало надёжный гемостаз в указанной области.

Наблюдения проводили на протяжении семи дней после осуществления операции. Это позволило сделать вывод, что все особи первой группы находились в удовлетворительном состоянии. Так, через сутки после общей

анестезии у этих собак общая температура тела, частота пульса, дыхания, аппетит, двигательная активность находились в пределах физиологической нормы. В это же время у двух животных второй группы наблюдали угнетённость, которую мы связываем с увеличением времени операции и более длительным наркозным периодом, что повлекло угнетение функций центральной нервной системы в большей степени. У всех восьми особей заживление операционной раны отмечали к 5-6 суткам.

**Выводы.** Таким образом, проанализировав полученные данные, можем сделать вывод, что иссечение нёбной занавески у собак брахицефалических пород с помощью электроскальпеля показано животным раннего возраста (до 1 года), когда ткани ещё достаточно тонкие и указанный метод сможет обеспечить надёжный гемостаз с заживлением операционной раны. При выборе техники оперативного вмешательства у собак старшего возраста приоритет правильнее отдать способу резекции нёбной занавески с наложением непрерывного хирургического шва, который снизит риск развития кровотечения и обеспечит заживление операционной раны.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Смирнов И.А. Пластическая хирургия для животных // URL: <https://petstory.ru/knowledge/allnews/new/plasticheskaya-hirurgiya-dlya-zhivotnyh/> (дата обращения 06.07.2022)
2. Brachycephalic feline noses: CT and anatomical study of the relationship between head conformation and the nasolacrimal drainage system / C. Schlueter [et al.] // J Feline Med Surg. 2009. № 11. P. 891-900.
3. Коррекция брахицефалического синдрома у собак и кошек // URL: [https://www.zoovet.ru/stati/publikatsii-spetsialistov/veterinariya/korreksiya\\_brakhitsefalicheskogo\\_sindroma\\_u\\_sobak\\_i\\_koshek/](https://www.zoovet.ru/stati/publikatsii-spetsialistov/veterinariya/korreksiya_brakhitsefalicheskogo_sindroma_u_sobak_i_koshek/) (дата обращения 06.07.2022).
4. Евдокимова О.С. Брахицефалический синдром // URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2013/brakhitsefalicheskiy-sindrom/> (дата обращения 06.07.2022).
5. Листова О.В. Подход к брахицефалу. Что делать, когда на приеме пациент с «короткой мордой» // URL: <https://spbvet.info/arh/detail.php?ID=135> (дата обращения 06.07.2022).
6. Джейми Р.Б. Нарушения функции верхних дыхательных путей у собак брахицефальных пород // URL: <https://veterinarka.ru/health-dogs/narusheniya-funkcii-verhnih-dyhatelnyh-putej-u-sobak-brahicefalnyh-porod.html> (дата обращения 06.07.2022).
7. Стоматология собак / В.В. Фролов, А.А. Волков, В.В. Анников [и др.]. М.: Аквариум, 2006. 440 с.
8. Коротенко Л.Д. Брахицефалический синдром у собак // URL: <https://zoostatus.ru/lechenie/hirurgiya/brakhitsefalicheskiy-sindrom-u-sobak#lechenie> (дата обращения 06.07.2022).

### REFERENCES

1. Smirnov I.A. Plasticheskaya khirurgiya dlya zhivotnykh // URL: <https://petstory.ru/knowledge/allnews/new/plasticheskaya-hirurgiya-dlya-zhivotnyh/> (data obrashcheniya 06.07.2022)
2. Brachycephalic feline noses: CT and anatomical study of the relationship between head conformation and the nasolacrimal drainage system / C. Schlueter [et al.] // J Feline Med Surg. 2009. № 11. P. 891-900.
3. Korreksiya brakhitsefalicheskogo sindroma u sobak i koshek // URL: [https://www.zoovet.ru/stati/publikatsii-spetsialistov/veterinariya/korreksiya\\_brakhitsefalicheskogo\\_sindroma\\_u\\_sobak\\_i\\_koshek/](https://www.zoovet.ru/stati/publikatsii-spetsialistov/veterinariya/korreksiya_brakhitsefalicheskogo_sindroma_u_sobak_i_koshek/) (data obrashcheniya 06.07.2022).
4. Evdokimova O.S. Brakhitsefalicheskiy sindrom // URL: <https://spbvet.info/zhurnaly/2-2013/brakhitsefalicheskiy-sindrom/> (data obrashcheniya 06.07.2022).
5. Listova O.V. Podkhod k brakhitsefalu. Chto delat', kogda na prieme patsient s «korotkoy mordoy» // URL: <https://spbvet.info/arh/detail.php?ID=135> (data obrashcheniya 06.07.2022).
6. Dzheyymi R.B. Narusheniya funktsii verkhnikh dykhatel'nykh putej u sobak brakhitsefal'nykh porod // URL: <https://veterinarka.ru/health-dogs/narusheniya-funkcii-verhnih-dyhatelnyh-putej-u-sobak-brahicefalnyh-porod.html> (data obrashcheniya 06.07.2022).
7. Stomatologiya sobak / V.V. Frolov, A.A. Volkov, V.V. Annikov [i dr.]. M.: Akvarium, 2006. 440 s.
8. Korotenko L.D. Brakhitsefalicheskiy sindrom u sobak // URL: <https://zoostatus.ru/lechenie/hirurgiya/brakhitsefalicheskiy-sindrom-u-sobak#lechenie> (data obrashcheniya 06.07.2022).

УДК/ UDC 636.22/.28:618.19 – 002

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНОВ ПРИРОДНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА  
ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ СТРЕССЕ**  
EFFICIENCY OF NATURAL ORIGIN ADAPTOGENS  
FOR CATTLE UNDER TECHNOLOGICAL STRESS

**Ярован Н.И.**, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой  
Yarovan N.I., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department

**Ивлева Н.А.**, аспирант  
Ivleva N.A., Postgraduate Student

**Грибанова Н.Л.**, аспирант  
Gribanova N.L., Postgraduate Student

**Максимовский В.А.**, аспирант  
Maksimovsky V.A., Postgraduate Student

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

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

Целью исследований было изучение влияния прополиса, мочевины, яичного порошка, «Миарома-Р», композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина на гематологические показатели и продуктивность крупного рогатого скота при технологическом стрессе в условиях индустриальной технологии. В опыте, проведенном в АО «Картофельная Нива Орловщины», выявлено, что увеличение среднесуточного удоя, достигшего 23,3 кг через 40 дней от начала эксперимента, отмечено в опытной группе коров, получавших дополнительно к основному рациону композицию «семена клевера + корень солодки + лецитин», что составило 0,4 кг (1,75 %). Проведенные эксперименты по изучению влияния болюсов на основе прополиса на молочную продуктивность голштинских коров при технологическом стрессе в условиях промышленного комплекса показали увеличение среднесуточного удоя на 0,3 кг (1,3%). В течение всего эксперимента прирост живой массы наблюдался у бычков на откорме от 6 до 12 месяцев с D витаминной недостаточностью, получавших композицию Р в дозе 20 г на голову путем смешивания с кормосмесью в течение 30 дней. Бычки контрольной группы значительно отставали в росте по сравнению с опытными. Масса бычков в опытной группе после 30 дней кормления была выше в среднем на 6 кг (163,0 кг против 157,0 кг) относительно контроля. При этом у бычков с D витаминной недостаточностью было отмечено увеличение витамина D<sub>3</sub> (холекальциферола) с 20,05 мкг/кг до 50 мкг/кг к концу эксперимента.

**Ключевые слова:** промышленное содержание, коровы голштинской породы, стресс, адаптация, адаптогены, гематологические показатели, молочная продуктивность, мясная продуктивность, прополис, мочевина, яичный порошок, «Миаром-Р», корень солодки, семена клевера.

The aim of the research was to study the effect of propolis, urea, egg powder, "Miaroma-R", a composition of clover seeds, licorice root and lecithin on hematological parameters and productivity of cattle under technological stress in the industrial technology. In the experiment conducted in the Potato Niva Orlovshchina JSC, it was revealed that an increase in the average daily milk yield, which reached 23.3 kg after 40 days from the start of the experiment, was noted in the experimental group of cows who received, in addition to the main diet, the composition "clover seeds + licorice root + lecithin", which amounted to 0.4 kg (1.75%). The conducted experiments on studying the effect of propolis-based boluses on the milk productivity of Holstein cows under technological stress in an industrial complex showed an increase in the average daily milk yield by 0.3 kg (1.3%). Throughout the experiment, an

increase in live weight was observed in fattening bulls from 6 to 12 months with vitamin D deficiency, who received a composition of egg powder at a dose of 100 g per head; urea at a dose of 15 g per head and "Myaroma P" at a dose of 20 g per head by mixing with the feed mixture for 30 days. The bulls of the control group were significantly behind in growth compared to the experimental ones. The weight of bulls in the experimental group after 30 days of feeding was higher by an average of 6 kg (163.0 kg versus 157.0 kg) relative to the control. At the same time, in bulls with vitamin D deficiency, an increase in vitamin D3 (cholecalciferol) from 20.05 µg/kg to 50 µg/kg was noted by the end of the experiment.

**Key words:** industrial maintenance, Holstein cows, stress, adaptation, adaptogens, hematological parameters, milk productivity, meat productivity, propolis, urea, egg powder, "Miarom-R", licorice root, clover seeds.

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности страны невозможно без развития животноводческой отрасли, в частности молочного и мясного скотоводства. Для увеличения производства продукции и снижения её себестоимости в условиях индустриальной технологии, характеризующейся воздействием на животных ряда стресс-факторов, с появлением у них напряжения метаболических процессов используются средства адаптивного действия. Применение адаптогенов гармонично мобилизует защитные механизмы животного, предупреждает физиолого-биохимические нарушения, порождаемые суммарным воздействием технологического стресса. В качестве адаптогенов должны использоваться вещества безвредные для организма и обладающие широким стимулирующим физиологическим действием. Влияние разных адаптогенов на организм животного неодинаково, в связи, с чем наиболее эффективным является использование их в комбинации, при этом достигается синергическое воздействие. Учёные считают, что растения можно назвать «фабрикой» биологических активных соединений [1]. С давних времён широко применяются в ветеринарии и медицине фитоадаптогены на основе корня женьшеня [2]. В качестве фитоадаптогенов используют элеутерокок, лимонник китайский, родиолу розовую. К биостимуляторам относят также листья алоэ и стебли каланхоэ. Средствами, стимулирующими продуктивность и нормализующими метаболизм, являются гормоны, энтеросорбенты, пробиотики и фитобиотики. Использованию предлагаемых средств должно предшествовать широкое изучение реакции животного на них, поскольку результат может быть не только не эффективным, но и противоположным ожидаемому эффекту.

**Целью исследований** было изучение влияния прополиса, мочевины, яичного порошка, «Миарома-Р», композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина на гематологические показатели и продуктивность крупного рогатого скота при технологическом стрессе в условиях индустриальной технологии.

**Условия, материалы и методы.** Влияние природных адаптогенов на молочную продуктивность коров изучали в АО «Картофельная Нива Орловщины» (2019-2020 гг.) и ОАО АПК «Юность», образованного на базе АО «Картофельная Нива Орловщины» (2020-2021 гг.). Изучение воздействия адаптогенов на мясную продуктивность проводили в АО «Агрофирма Мценская» (2019-2021 гг.)

Выявление адаптивных свойств прополиса проводили в ОАО АПК «Юность» на голштинских коровах, из которых были сформированы две группы (контрольная и опытная) по 10 коров в каждой по принципу пар-аналогов из животных второй лактации месяц после отела. Биологически активные свойства прополиса обусловлены его богатым составом. Его антиоксидантные свойства определены наличием флавоноидов, которые находятся в пределах от 5 до 8%, что делает прополис одним из самых богатых источников флавоноидов. Так же прополис богат кумаринами, артипеллином С, дитерпенами, ферулловой, бензойной, кофейной и хинной кислотами.

Адаптивные свойства композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина изучали на двух группах животных (контрольной и опытной) в АО «Картофельная Нива Орловщины». В химическом составе семян клевера лугового установлено содержание ряда ферментов, витаминов, алкалоидов, гликозидов, дубильных веществ, органических кислот и микроэлементов. Основным действующим веществом солодки является глицерризин, который в основном содержится в корнях. Кроме того, содержится большое количество органических кислот. В некоторых источниках говорится, что лецитины синонимичны фосфатидилхолинам, которые являются основными липидными компонентами мембран клеток и мембран субклеточных органелл.

Материалом для исследования служила кровь из яремной вены, забор которой проводили в утренние часы до кормления. Гематологические показатели в сыворотке крови определяли на анализаторе Abacus Junior 30.

Уровень молочной продуктивности высокоудойных голштинских коров определяли методом контрольных доек.

Влияние композиции из мочевины, яичного порошка, «Миарома-Р» на организм бычков от 6 до 12 месяцев с D-витаминной недостаточностью, находящихся в условиях технологического стресса, изучали в АО «Агрофирма Мценская».

Миаром Р содержит в 100 г эвкалипта – (14-17%); тимьяна – (5-8%); масла мяты перечной – (4-5%); анисового масла – (6-8%). Кормовая мочевина используется в качестве источника быстрого протеина.

В яичном порошке в большом количестве содержатся витамины группы В, витамин А, холин и практически все эссенциальные минеральные элементы.

**Результаты и обсуждение.** Для подтверждения наличия стресса у коров в сыворотке крови определяли малоновый диальдегид (МДА). Так же в качестве показателей состояния организма животного определяли такие гематологические показатели, как количество эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов с проведением контроля результатов по показателям до применения болюса на основе прополиса (Б) и композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина (К) к основному рациону (ОР) и после их применения на 20-ый, 30-ый и 40-ой дни опыта. Динамика изменения малонового диальдегида представлена на рисунке 1. При использовании в кормлении коров дополнительно к основному рациону болюса на основе прополиса в дозе 30 г 1 раз в день в течение 35 дней установлена тенденция снижения малонового диальдегида с 20 дня эксперимента и к концу эксперимента значение МДА достигли 0,4 мкМоль/л, что соответствует референтному значению. Применение дополнительно к основному рациону коров композиции из семян клевера (в дозе 70 г.), корня солодки (в дозе 60 г.) и лецитина (в дозе 70 г.) привело к снижению МДА к 30-му дню эксперимента в сыворотке крови коров опытной группы на 36,2% относительно контрольной группы.

Исследованиями ученых установлено, что состав крови коррелирует с интенсивностью свободно-радикальных процессов. Метаболические процессы в организме животных изменяются с учетом многих факторов, таких как возраст, продуктивность, условия кормления и содержания, сезоны года и т.д. В связи с этим изучение гематологических показателей характеризует направленность метаболизма, физиологические функции коров и их способность к адаптации в стрессогенных условиях содержания. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови голштинских коров в условиях промышленного комплекса при использовании адаптогенов представлено на рисунках 2 и 3.

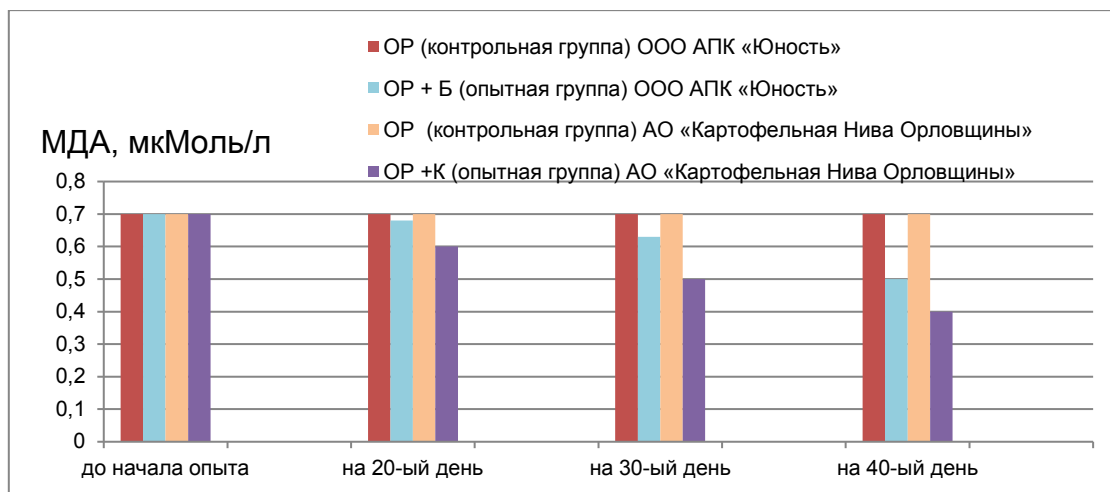


Рисунок 1 – Изменения малонового диальдегида у голштинских коров при использовании болюса на основе прополиса и композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина

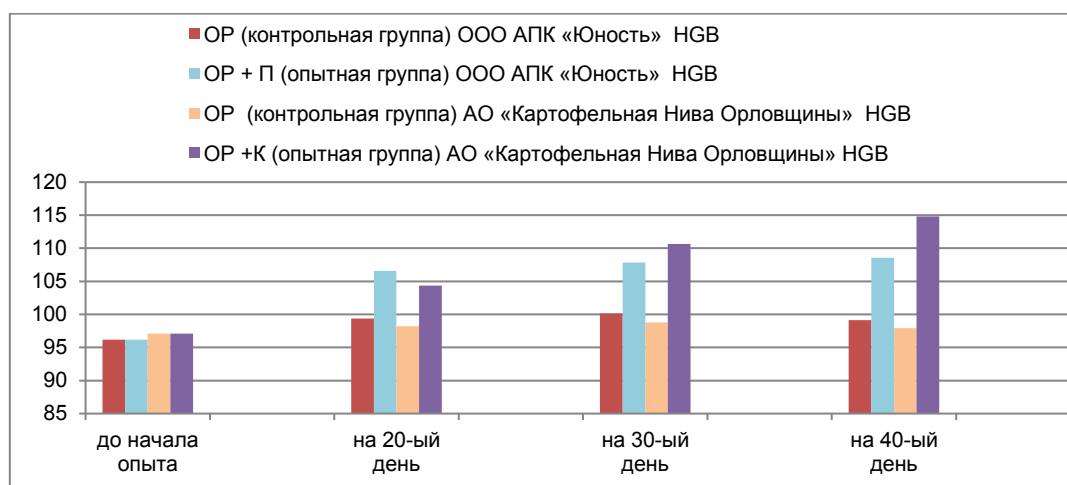


Рисунок 2 – Содержание гемоглобина (HGB, г/л) у голштинских коров в условиях промышленного комплекса при использовании адаптогенов

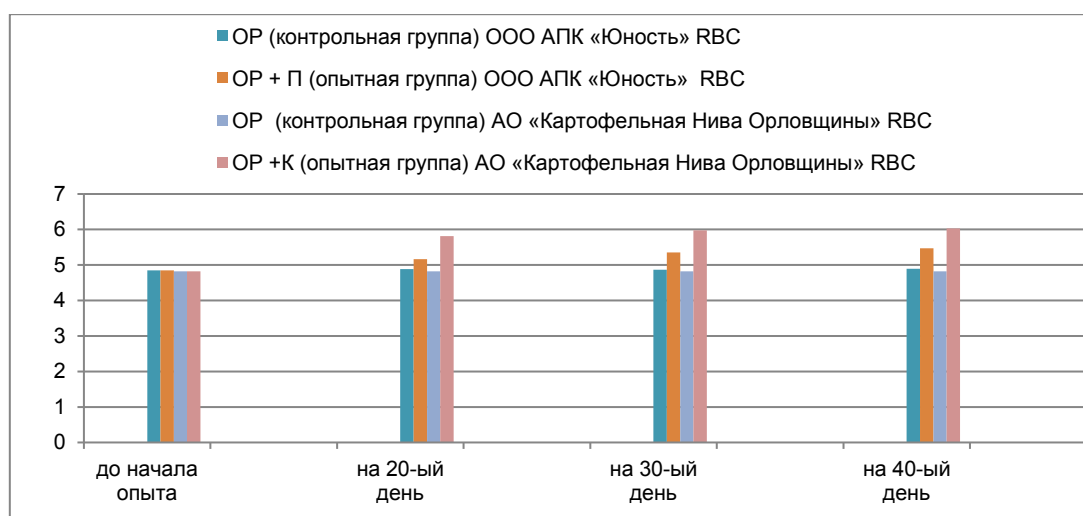


Рисунок 3 – Содержание эритроцитов (RBC,  $10^{12}/л$ ) у голштинских коров в условиях промышленного комплекса при использовании адаптогенов



При использовании болюсов на основе прополиса дополнительно к основному рациону кормления установлено увеличение концентрации гемоглобина в крови, что можно объяснить наличием доступного железа в прополисе. Этот факт так же объясняет и улучшение эритроцитарной картины.

Скармливание композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина вызывает более положительное влияние на картину крови в связи с тем, что лецитин действует как мембранопротектор, нормализует процессы в оксидантно-антиоксидантной системе.

Влияние стресса на оксидантно-антиоксидантную систему зависит от его продолжительности. Хронический стресс, каковым является технологический, характерный для индустриальной технологии содержания, который представляет собой суммарное воздействие негативных факторов при данной технологии, приводит к нарушению функционирования физиолого-биохимических систем организма.

Под действием вносимых в рацион добавок наблюдалось снижение уровня лейкоцитов, количество которых до начала кормления было выше оптимальных значений. При внесении в основной рацион болюса на основе прополиса снижение лейкоцитов в крови составило 3,02%, а при использовании композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина – на 3,62%.

Лейкоциты, попадая в органы-мишени, участвуют в реализации механизма, направленного на увеличение скорости и повышение эффективности иммунного ответа [3].

Одним из объективных показателей эффективности применения природных адаптогенов на организм коровы является молочная продуктивность. Молочная продуктивность, несомненно, обеспечивается уровнем протекания метаболических процессов. Химический состав молока тесно связан с уровнем обмена веществ в организме коровы, который определяется структурой и составом кормовых рационов.

Применение болюсов дополнительно к основному кормовому рациону голштинских коров сопровождалось увеличением молочной продуктивности, которую определяли по среднесуточному удою, выросшему на 1,3% и составившему 23,1 кг к концу эксперимента. У коров контрольной группы удой оставался на прежнем уровне и составил 22,8 кг.

В опыте, проведенном в АО «Картофельная Нива Орловщины» выявлено, что увеличение среднесуточного удоя, достигшего 23,3 кг через 40 дней от начала эксперимента, отмечено в опытной группе коров, получавших дополнительно к основному рациону композицию «семена клевера + корень солодки + лецитин», что составило 0,4 кг (1,75%) (табл. 1).

Таблица 1 – Среднесуточный удой голштинских коров, содержащихся в условиях технологического стресса при использовании природных адаптогенов

Среднесуточный удой, кг	Группа			
	Контрольная (ОР) ОАО АПК «Юность»	Опытная (ОР+Б) ОАО АПК «Юность»	Контрольная (ОР) АО «Картофельная Нива Орловщины»	Опытная (ОР+К) АО «Картофельная Нива Орловщины»
до начала опыта	22,8	22,8	22,9	22,9
через 20 дней	22,7	22,9	22,8	23,0
через 30 дней	22,9	23,0	22,8	23,2
через 40 дней	22,8	23,1	22,9	23,3

Проведенные эксперименты по изучению влияния болюсов на основе прополиса и композиции из семян клевера, корня солодки и лецитина на молочную продуктивность голштинских коров при технологическом стрессе в условиях промышленного комплекса показали увеличение среднесуточного удоя на 0,3 кг (1,3%) и 0,4 кг (1,75%) соответственно.

Подтверждением наличия стресс-реакции у бычков на откорме от 6 до 12 месяцев являлись показатели малонового диальдегида (МДА), характеризующего уровень свободно-радикального окисления. При использовании предлагаемой композиции из яичного порошка в дозе 100г на голову; мочевины в дозе 15г на голову и миарома Р в дозе 20 г на голову путем смешивания с кормосмесью в течение 30 дней выявлено снижение малонового диальдегида до значений равных референтным (с 0,7 мкМоль/л до 0,4 мкМоль/л). При этом у бычков с D витаминной недостаточностью было отмечено увеличение витамина D3 (холекальциферола) с 20,05 мкг/кг до 50 мкг/кг к концу эксперимента (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика витамина D3 в крови бычков при использовании композиции из мочевины, миарома Р и яичного порошка

Динамика витамина D3 в крови бычков при использовании композиции из мочевины, миарома Р и яичного порошка.				
Референтное значение от 25 до 80 мкг/кг				
Опытная группа	1 день опыта	10 день опыта	20 день опыта	30 день опыта
Контрольная	20,05 мкг/кг	20,04 мкг/кг	20,03 мкг/кг	20,05 мкг/кг
Опытная группа	20.05 мкг/кг	25.5 мкг/кг	36 мкг/кг	50 мкг/кг

Нормализация метаболических процессов, у бычков с D витаминной недостаточностью, вызванная использованием в их кормлении дополнительно к основному рациону композиции из мочевины, миарома Р и яичного порошка, способствовала увеличению среднесуточных привесов (табл. 3).

Таблица 3 – Среднесуточный прирост массы тела бычков от 6 до 12 месяцев с D витаминной недостаточностью при использовании предлагаемой композиции.

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, в кг		
на начало опыта	130±1,51	131±1,48
через 30 дней	157±1,75	163±1,83
Прирост, кг		
через 30 дней	27±0,59	32±1,13
Среднесуточный прирост, г		
через 30 дней	900±0,01	1000±0,02

В течение всего эксперимента прирост живой массы наблюдался у бычков опытной группы, получавших яичный порошок в дозе 100 г на голову; мочевины в дозе 15 г на голову и миаром Р в дозе 20 г на голову путем смешивания с кормосмесью в течение 30 дней. Бычки контрольной группы значительно отставали в росте по сравнению с опытными. Масса бычков в опытной группе после 30 дней кормления была выше в среднем на 6 кг (163,0 кг против 157,0 кг) относительно контроля.

**Вывод.** Таким образом, результаты проведенных экспериментов по влиянию адаптогенов природного происхождения на адаптивную способность, молочную и мясную продуктивность подтверждают их высокую эффективность, на основании чего предлагаемые средства могут быть рекомендованы для использования в кормлении крупного рогатого скота дополнительно к основному рациону при технологическом стрессе в условиях индустриальной технологии.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Адаптогены и родственные группы лекарственных препаратов – 50 лет поисков / Е.П. Студенцов [и др.] // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2013. Т. 11. № 4. С. 3-43.
2. Зайцева Н.В. Гомеопатические разведения настойки женьшеня как способ повышения устойчивости растений к стрессогенным факторам // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 3-4. С. 602-614.
3. Сотникова Е.Д. Изменения в системе крови при стрессе // Вестник Российского университета дружбы народов. 2009. № 1. С. 50-55.
4. Ярован Н.И., Ивлева Н.А., Мацерушка А.Р. Влияние средств на основе прополиса на молочную продуктивность, качество молока и стресс-индуцированные нарушения адаптивных процессов у коров голштинской породы // Вестник аграрной науки. 2022. № 2 (95). С. 71-78.
5. Ярован Н.И., Рыжкова Г.Ф., Максимовский В.А. Способ устранения D-витаминной недостаточности у бычков на откорме в стрессогенных условиях промышленного комплекса // Ветеринария и кормление. 2022. № 1. С. 74-77.
6. Протасов Б.И., Комиссаров И.И. Стратегия применения адаптогенов для стимуляции продуктивности у сельскохозяйственных животных // Сельскохозяйственная биология. 2012. № 6. С. 12-23.
7. Горковенко Л.Г., Оноприенко Н.А., Кобзарь С.В. Эффективный способ повышения молочной продуктивности // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2016. Т. 5. С. 98-102.

## REFERENCES

1. Adaptogeny i rodstvennyye gruppy lekarstvennykh preparatov – 50 let poiskov / E.P. Studentsov [i dr.] // Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoy terapii. 2013. T. 11. № 4. S. 3-43.
2. Zaytseva N.V. Gomeopaticheskie razvedeniya nastoyki zhen'shenya kak sposob povysheniya ustoychivosti rasteniy k stressogennym faktoram // Mezhdunarodniy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2016. № 3-4. S. 602-614.
3. Sotnikova E.D. Izmeneniya v sisteme krovi pri stresse // Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. 2009. № 1. S. 50-55.
4. Yarovan N.I., Ivleva N.A., Matserushka A.R. Vliyanie sredstv na osnove propolisa na molochnuyu produktivnost', kachestvo moloka i stress-indutsirovannye narusheniya adaptivnykh protsessov u korov golshtinskoj porody // Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 2 (95). S. 71-78.
5. Yarovan N.I., Ryzhkova G.F., Maksimovskiy V.A. Sposob ustraneniya D-vitaminnoy nedostatocnosti u bychkov na otkorme v stressogennykh usloviyakh promyshlennogo kompleksa // Veterinariya i kormlenie. 2022. № 1. S. 74-77.
6. Protasov B.I., Komissarov I.I. Strategiya primeneniya adaptogenov dlya stimulyatsii produktivnosti u sel'skokhozyaystvennykh zivotnykh // Sel'skokhozyaystvennaya biologiya. 2012. № 6. S. 12-23.
7. Gorkovenko L.G., Onoprienko N.A., Kobzar' S.V. Effektivniy sposob povysheniya molochnoy produktivnosti // Sbornik nauchnykh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zivotnovodstva. 2016. T. 5. S. 98-102.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК / UDC 33.012.4

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF STRATEGIC INTEGRATION OF ECONOMIC ENTITIES

**Ажлуни А.М.<sup>1</sup>**, доктор экономических наук, профессор  
Azhluni A.M.<sup>1</sup>, Doctor of Economic Sciences, Professor

**Никитин С.А.<sup>2</sup>**, доктор экономических наук, профессор  
Nikitin S.A.<sup>2</sup>, Doctor of Economic Sciences, Professor

**Долгих Е.Л.<sup>2\*</sup>**, кандидат экономических наук, доцент  
Dolgh E.L.<sup>2\*</sup>, Candidate of Economic Science, Associate Professor

**Шарыгина О.Л.<sup>1</sup>**, соискатель

Sharygina O.L.<sup>1</sup>, Applicant

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени  
Н.В. Парахина», Орел, Россия**

<sup>1</sup>Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia

**<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет  
имени И.С. Тургенева», Орел, Россия**

<sup>2</sup>Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education  
«Orel State University named after I.S. Turgenev», Orel, Russia

\*E-mail: [Dolghihorel@yandex.ru](mailto:Dolghihorel@yandex.ru)

Статья посвящена рассмотрению теоретико-методологических вопросов стратегической интеграции хозяйствующих субъектов как новой парадигмы их организационного развития. При рассмотрении природы феномена интеграции предлагается множество подходов к трактовке интеграционных процессов, обусловленных во многом использованием разнородных теоретических моделей предприятия и интегрированных бизнес-структур. Рассматривая различные концепции природы интеграции предприятий, их целесообразно разделить на две части. Одни будут давать пояснения возникновения стимулов интеграции, другие поясняют особенности построения механизма управления уже интегрированной структурой. При этом прослеживается определённая взаимообусловленность и комплиментарность предлагаемых концепций. Несомненно, что новой для разработки теоретико-методологического базиса стратегической интеграционных процессов с особенностями своевременной внутренней и внешней экономической среды. В статье раскрывается авторский подход к рассмотрению сущности и причин стратегической интеграции хозяйствующих субъектов. На основе рассмотрения стимулов и причин инициализации интеграционных процессов, а также противоречий процесса принятия решения об интеграции, учета многоаспектности процессов интеграции и их эффективности можно принять обоснованное решение руководителями предприятий о их стратегической интеграции.

**Ключевые слова:** стратегическая интеграция, интеграционные противоречия, интеграционные ограничения, стимулы интеграции.

The article is devoted to the theoretical and methodological issues of strategic integration of economic entities as a new paradigm of their organizational development. When considering the nature of the phenomenon of integration, many approaches to the interpretation of integration processes are proposed, largely due to the use of multifold theoretical models of the enterprise and integrated business structures. Considering the different concepts of the nature of enterprise integration, it is advisable to divide them into two parts. Some models will explain the emergence of incentives for integration, while the other models explain the features of building a management mechanism for an already integrated structure. At the same time,

there is a certain interdependence and complementarity of the proposed concepts. There is no doubt that these interdependence and complementarity are new for the development of a theoretical and methodological basis for strategic integration processes with the features of a timely internal and external economic environment. The article reveals the author's approach to the consideration of the essence and reasons for the strategic integration of economic entities. Based on the consideration of the incentives and reasons for the initialization of integration processes, as well as the contradictions of the decision-making process on integration, taking into account the multifold nature of integration processes and their effectiveness, it is possible to make an informed decision by the heads of the enterprises on their strategic integration.

**Key words:** strategic integration, integration contradictions, integration constraints, integration incentives.

**Введение.** В экономической литературе широко освещены различные подходы к определению категории «стратегическая интеграция», о её необходимости в условиях глобализации экономики, о её влиянии на успех в конкурентной борьбе хозяйствующих субъектов. Довольно обстоятельно в литературе освещены виды и типы интеграционных образований и их целесообразность практической реализации. Однако требуется дальнейшее освещение теоретико-методологического обоснования вопросов универсализации механизма управления интеграционными процессами, научно-практического обоснования инструментария разрешения противоречий, возникающих во время принятия обоснованного решения об интеграции, критерии их эффективности.

**Основная часть.** С точки зрения экономической системы стратегическую интеграцию можно рассматривать как объединение экономических субъектов и расширение связей между ними, или как динамичный процесс ликвидации дискриминации, создания благоприятных условий осуществления экономической деятельности, углубления взаимодействий для более полного использования конкурентных преимуществ и получения синергетического эффекта [1, 2]. При таких условиях стратегическая интеграция рассматривается как отношения между предприятиями, базирующиеся на долгосрочных общих интересах [3]. Содружество расширяется как на интегрированные процессы (в пределах сформированной цепи создания стоимости), так и на какую-либо связанную с дополнительными процессами деятельность.

В ряде случаев стратегическая интеграция проявляется в расширении производственно-технологических связей, создании благоприятных условий для общего использования ресурсов и может характеризоваться наличием целой системы стимулов. Авторы работы [4] подчёркивают разнообразные стимулы к стратегической интеграции, обусловленные как особенностями рыночного спроса и характеристиками товарного ассортимента, так и особенностями технологии производства. С этой точки зрения, довольно интересное исследование проведено автором работы [5] относительно определения отношений 500 опрошенных руководителей различных отделов управления предприятий к процессам вертикальной интеграции. Так, наиболее часто отмечалось потребность обеспечения прозрачности процессов, далее – возможность обстоятельного изучения исполнителями и руководителями содержания процессов, затем – по рейтингу – повышение оперативности принятия решений. Определялась также целесообразность интеграции отдельных функций управления в рамках интегрированной структуры. Соответственно, 34% опрошенных указали на необходимость интеграции функций контроля и анализа, 29% – функции организации, 20% – функции регулирования. Можно выделить множество стимулов или причин для активизации интеграционных процессов, важнейшие из которых приведены на рис. 1.

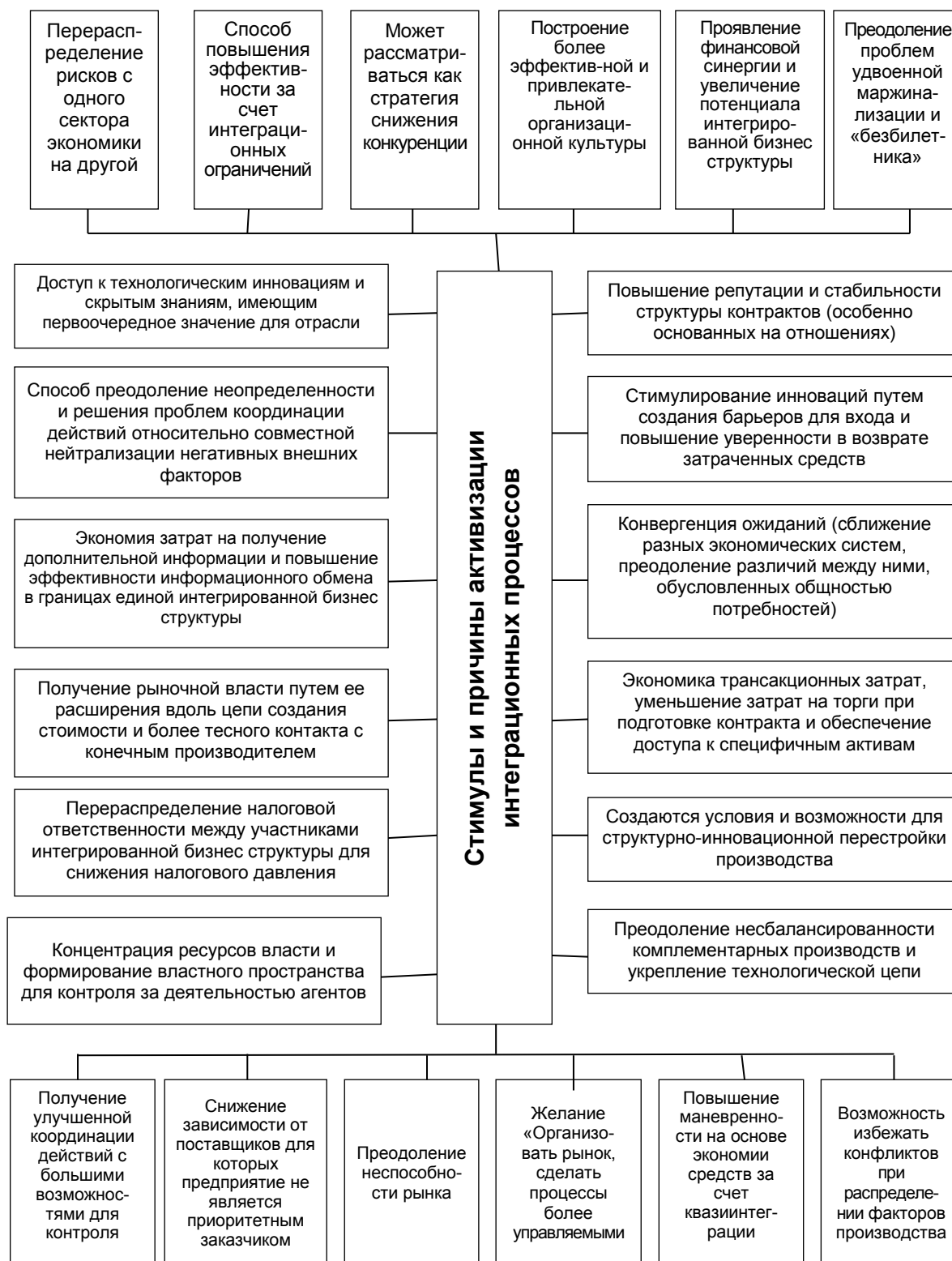


Рисунок 1 – Стимулы и причины инициализации интеграционных процессов

В работе [6] подчеркивается, что сущность стратегической интеграции и тип интеграционной структуры вытекает из качественного функционального взаимодействия элементов интегрированной структуры, которые представлены в самостоятельном виде. Следует поддержать мнение данного автора об определенной относительности процесса объединения элементов в единое

интегрированное целое, и о различии качественного состава элементов в зависимости от вида формы и методов их интеграции. Действительно, в случае наличия простой линейной системы, которая создается из простых однородных соединений, которые являются частями системы, эти утверждения являются верными.

Однако для социально-экономических систем ориентация на такие положения недопустима, т.к. составляющие ее элементы на разных этапах жизненного цикла системы не будут идентичными. Более того, они не поддаются линейному описанию. Стратегическую интеграцию нельзя рассматривать как простое объединение определенных производственно-технологических форм. Зачастую интеграционно-дезинтеграционные процессы влияют на изменение экономического содержания и значимости отдельных элементов, которые зависят от стадии развития системы и наработанных взаимосвязей. Пренебрежение таким фактором приводит к ошибочным взглядам к пониманию сущности и направлений интеграционного процесса.

Наличие ошибочных взглядов тесно переплетается с объективными (различия в уровне развития отдельных участников, экономических потенциалов и ресурсного обеспечения и др.) и субъективными (несходство экономических интересов, несоответствие выбранных бизнес-моделей, противоречивость стратегических альтернатив, различного понимания видимого результата интеграции) противоречиями. В рамках понятия отмеченных противоречий следует выбирать и критерии проведения интеграции. Так, например, стратегические выгоды от вертикальной интеграции автор работы [7] сводит к ряду моментов, главным из которых является рост объемов производства товаров и услуг. В работе [8] к таким относят масштаб решений, способ решения, процесс оценки, год решения, размеры организаций, результаты решения. Названные критерии в большей мере ориентированы на количественные показатели. Но с помощью качественных параметров можно расширить число критериев принятия решения о стратегической интеграции. Данные критерии приведены на рис. 2.

Выбирая форму реализации интеграционного процесса, следует использовать критерий эффективности. Ориентируясь на работу [9], можно предположить, что деятельность предприятия, интегрированного с определенной структурой бизнеса, может быть эффективной в том случае, когда кроме обеспечения собственных целей, она способствует достижению целей нескольких участников интегрированной бизнес-структуры. В противном случае эффективность совместной деятельности снижается из-за увеличения вероятности внутрисистемных конфликтов. В том случае, если интеграция не приводит к значительному снижению затрат интегрированной бизнес структуры или получения дополнительного конкурентного преимущества, то она стратегически не оправдана и нет смысла вкладывать в нее средства. Использование условия минимизации затрат как критерия эффективности не гарантирует выживание интегрированной структуры, т.к. существующие правила принятия решений и обеспечения контроля за их соблюдением не позволяют обеспечить минимизацию затрат на уровне необходимом для выживания. Поэтому интеграцию следует применять в том случае, чтобы с одной стороны, полностью реализовать ее стратегический потенциал. А с другой – достичь максимальных сбалансированных экономических и технологических результатов [7].

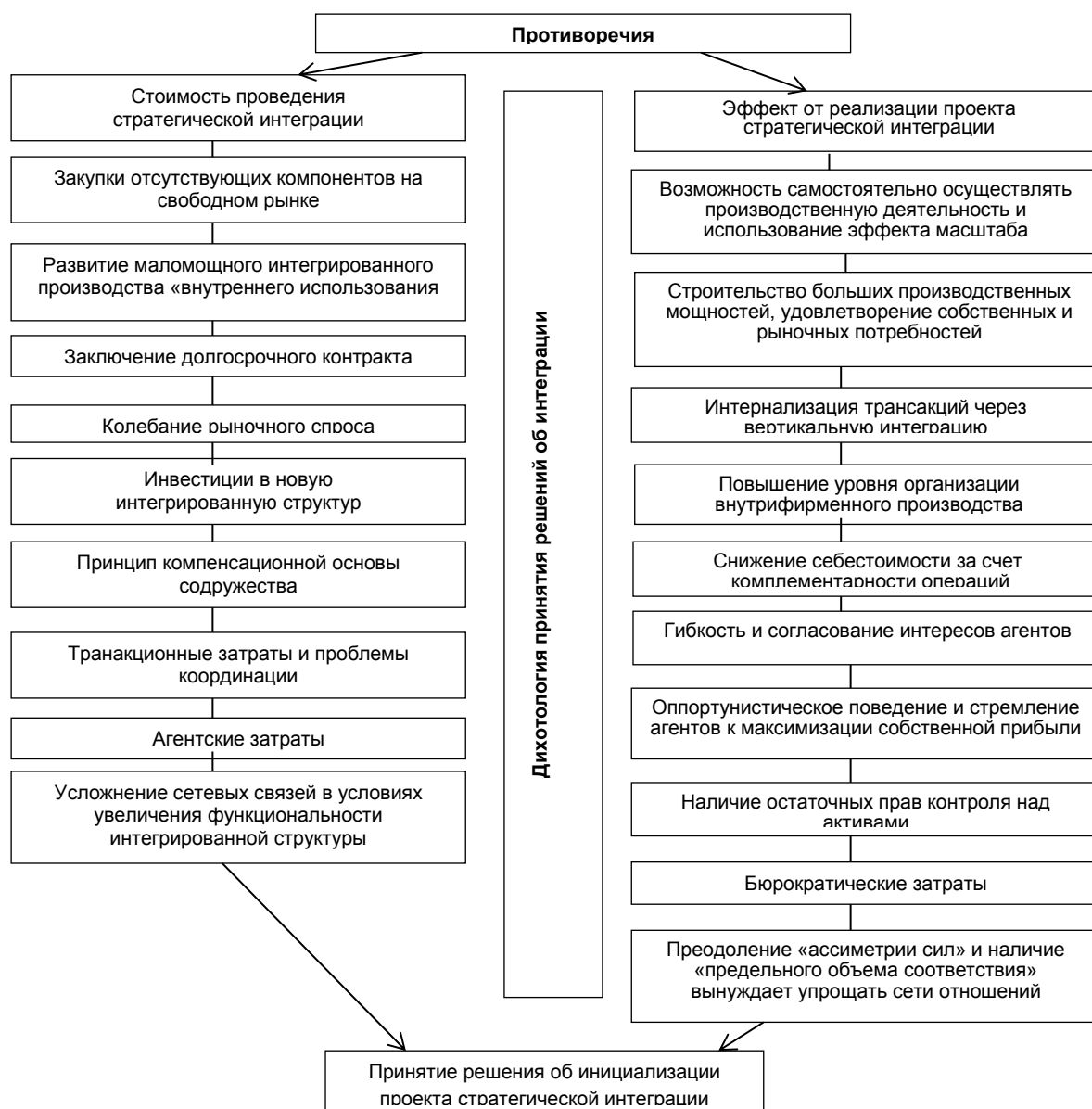


Рисунок 2 – Противоречия процесса принятия решения об интеграции

Можно выделить различные аспекты интеграционного процесса и сопоставить их с собственными критериями эффективности, как показано в таблице.

**Обсуждение.** Если допустить, что эффективность определяется минимизацией транзакционных затрат на разрешение конфликтов между участниками интеграции, то можно согласиться с мнением автора [7] о том, что в современных условиях стратегическое взаимодействие фирм со сложным процессом формирования и корректировки взаимных ожиданий невозможно на основе традиционных количественных методов. Следовательно, в границах стратегического взаимодействия значительное внимание должно уделяться репутации и сотрудничеству, т.к. они позволяют партнёрам наращивать добавленную стоимость. При этом в работе [8] выделяется ряд условий ориентации на репутацию:

- 1) должна быть достаточно высокой;
- 2) между заинтересованными лицами должен установиться контакт, позволяющий обмениваться информацией по изменению репутации;
- 3) должна быть возможность повторения достижений и результатов деятельности компании;
- 4) в характере компании или ее поведении должна быть полная определенность.



Таблица – Многоаспектность процессов интеграции и их эффективность

Аспект	Характеристика	Критерии эффективности
Технологический	Интеграция вдоль производственно-технологических цепей создания стоимости. Общее участие в производстве, продаже и потреблении единого конечного продукта. Объединение разнородных систем способствует повышению уровня специализации и созданию многостадийных форм кооперации производства. Взаимоотношения, отдельные связи с производителями охватывают многие комплементарные сферы (маркетинг, финансы и т.п.)	Появление эффекта за счет взаимодействия реальных активов разных производителей. Снижение консолидированных затрат, экономия от масштаба. Оценка от эффективности через достижение целей, производительности и увеличение прибыли в целом интегрированной структуры и отдельных участников
Информационный	Создание единого информационно-интегрированного пространства взаимодействий. Постановка и решение задач по созданию перечня данных, необходимых для системы мониторинга взаимосвязанной деятельности. Информационная прозрачность	Оперативность, достоверность, уместность, надежность, сравнительность, полнота информации. Качественные характеристики знаний
Организационный	Регламентация работы механизма управления интегрированной структуры в целом и выделенных координационных центров. Распределение функций между участниками интеграции. Создание бизнес-моделей и моделирование политического взаимодействия. Создание системы ограничений участникам интегрированной структуры и определение организационных барьеров. Разработка нормативно-правового, институционального и другого обеспечения	Предполагает оценку эффективности процессов управления структурой бизнеса на основе удельного веса затрат на финансовое обеспечение механизма управления, критерии адаптивности, гибкости, оперативности, надежности, организационно-структурного построения
Психологический	Так как ранее обособленные предприятия включаются в единое информационное пространство, их специалисты получают новый социальный статус в рамках единой интегрированной структуры. Возникают проблемы создания корпоративной культуры, поддержания социальной значимости и психологической уверенности отдельных работников	Уровень осведомленности о технологии нового интегрированного производства. Производительность труда в консолидированной структуре. Уровень отдачи затрат на мотивацию. Эффективность побудительных мотивов к интеграции

Необходимо отметить, что репутация связана с асимметрией информации, которая предназначена для поставщиков услуг с активным потреблением сведений и может быть отнесена к стратегическим ресурсам.

Содружество, в свою очередь, рассматривается как процесс совершенствования через взаимную сдержанность и терпимость во время раздела ресурсов таким образом, чтобы по крайней мере одна из сторон выиграет и ни одна из сторон не проиграет по сравнению с возможными альтернативными вариантами. Именно содружество является необходимым дополнением, позволяющим снизить ограниченность долгосрочных контрактов в отношении адаптации и исполнения и является важным инструментом обеспечения непрерывности и гибкости в условиях нестабильности и конфликтов [8].

Так как главная задача интеграции – упорядочение приоритетов и поиск разумного компромисса между довольно разными денежными возможностями, ориентацию на содружество можно рассматривать как альтернативный критерий повышения эффективности деятельности фирм. Вместе с этим можно утверждать об отсутствии очевидного способа достижения названного компромисса из-за необходимости учета множества факторов. Поэтому в качестве действенного варианта решения этой проблемы можно использовать квазиерархические структуры, находящиеся внутри имеющихся форм интеграции.

С точки зрения особенностей современного постиндустриального этапа развития экономики, определенный интерес вызывает изучение динамичных экономических систем, особенности функционирования которых выдвигают дополнительные специфические задачи. Поэтому некоторые авторы [7] указывают на необходимость рассмотрения динамично устойчивых групп предприятий, которые в течение определённого периода сохраняют экономическую заинтересованность во взаимодействии. Такая заинтересованность объясняется максимальным гарантированным доходом каждого предприятия в рассматриваемом периоде.

Для решения рассматриваемой задачи некоторые ученые [10] рекомендуют ввести понятие «интеграционное ограничение». Раскрытие его содержания можно строить на признании вертикальных ограничений как некоторых обязательств, что накладываются участником одной из стадий технологической цепи на поведение представителей других стадий или на представлении их как дополнительных условий процесса контрактации [11]. Рекомендуются интеграционные ограничения устанавливать вдоль двух осевых линий: за движением потоковых процессов в производственных цепях создания стоимости и в рамках возникновения конфликтов интересов различных функциональных сфер экономики. Соответственно, возникают новые типы интегрированных структур, определение особенностей функционирования и развития которых потребует проведения дальнейших исследований.

**Выводы.** Таким образом, из рассмотренного можно сделать следующие выводы. Теоретико-методологические вопросы стратегической интеграции хозяйствующих субъектов требуют дальнейшего исследования. Это относится: к выработке единого подхода к формулировке категории «интеграция экономических субъектов», к обоснованию целесообразности их стратегической интеграции; к дальнейшему изучению многоаспектности процессов интеграции и их экономической эффективности; к исследованию социальных проблем интеграции; к изучению проблем повышения эффективности систем управления интегрированными структурами; к возможности появления и использования новых типов интегрированных структур.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ажлуни А.М., Никитин С.А., Долгих Е.Л. Подходы к интеграционным процессам в контексте различных научных концепций теории фирмы // Вестник аграрной науки. 2021. № 1. С. 105-112.
2. Зайнуллина М. Сущность и роль горизонтальной интеграции в рыночной экономике // Вестник ТИСБИ. 2005. №4. URL: <http://tisbi/science/vestnik/2005/issue4/Econom3.html> (дата обращения: 18.04.2015).
3. Мичурина О.Ю. Место и роль интеграционных процессов в мировой экономике // Вестник АГТУ. 2010. № 2. С. 7-17.
4. Дохолян С.В., Петросянц В.З. Региональные интегрированные корпоративные структуры. М.: Наука, 2008. 289 с.
5. Стерлигова А. Операционная интеграция процесса управления: результаты исследования практики использования // Интегрированная логистика. 2005. № 7. С. 18-24.
6. Бутыркин А. Вертикальная интеграция и вертикальные ограничения в промышленности. М.: Едиториал УРСС, 2003. 200 с.
7. Готтшалк П., Солли-Сетер Х. ИТ-аутсорсинг: построение взаимовыгодного сотрудничества. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 390 с.
8. Аванесов Г. Интеграция как форма иерархической организации ассоциаций // URL: [http://grigri.socionet.ru/files/08-Ava\\_GM-3.PDF](http://grigri.socionet.ru/files/08-Ava_GM-3.PDF) (дата обращения: 18.06.2020).
9. Третьяк В. Кластеры предприятий/ М., 2005. 150 с.
10. Лаптев В.А. Предпринимательские объединения: холдинги, финансово-промышленные группы, простые товарищества. М.: Волтерс Клувер, 2008. 94 с.
11. Латов Ю. Экономическая интеграция // URL: [https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye\\_nauki/ekonomika\\_i\\_pravo/EKONOMICHESKAYA\\_INTEGRATSIYA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/ekonomika_i_pravo/EKONOMICHESKAYA_INTEGRATSIYA.html) (дата обращения: 18.11.2021).

## REFERENCE

1. Azhluni A.M., Nikitin S.A., Dolgikh Ye.L. Podkhody k integratsionnym protsessam v kontekste razlichnykh nauchnykh kontseptsiy teorii firmy // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. № 1. S. 105-112.
2. Zaynullina M. Sushchnost i rol gorizontальной integratsii v rynochnoy ekonomike // Vestnik TISBI. 2005. №4. URL: <http://tisbi/science/vestnik/2005/issue4/Econom3.html> (data obrashcheniya: 18.04.2015).
3. Michurina O.Yu. Mesto i rol integratsionnykh protsessov v mirovoy ekonomike // Vestnik AGTU. 2010. № 2. S. 7-17.
4. Dokholyan S.V., Petrosyants V.Z. Regionalnye integrirovannye korporativnye struktury. M.: Nauka, 2008. 289 s.
5. Sterligova A. Operatsionnaya integratsiya protsessa upravleniya: rezultaty issledovaniya praktiki ispolzovaniya // Integrirovannaya logistika. 2005. № 7. S. 18-24.
6. Butyrkin A. Vertikalnaya integratsiya i vertikalnye ogranicheniya v promyshlennosti. M.: Yeditorial URSS, 2003. 200 s.
7. Gottshalk P., Solli-Seter Kh. IT-outsorsing: postroenie vzaimovыgodnogo sotrudnichestva. M.: Alpina Biznes Buks, 2007. 390 s.
8. Avanesov G. Integratsiya kak forma ierarkhicheskoy organizatsii assotsiatsiy // URL: [http://grigri.socionet.ru/files/08-Ava\\_GM-3.PDF](http://grigri.socionet.ru/files/08-Ava_GM-3.PDF) (data obrashcheniya: 18.06.2020).
9. Tretyak V. Klastery predpriyatiy/ M., 2005. 150 s.
10. Laptev V.A. Predprinimatelskie obedineniya: kholdingi, finansovo-promyshlennye gruppy, prostye tovarishchestva. M.: Volters Kluver, 2008. 94 s.
11. Latov Yu. Ekonomicheskaya integratsiya // URL: [https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye\\_nauki/ekonomika\\_i\\_pravo/EKONOMICHESKAYA\\_INTEGRATSIYA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/gumanitarnye_nauki/ekonomika_i_pravo/EKONOMICHESKAYA_INTEGRATSIYA.html) (data obrashcheniya: 18.11.2021).

УДК / UDC 631.1:331.108.22

**СОВРЕМЕННЫЕ ТRENДЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ**  
MODERN TRENDS IN THE FORMATION OF HUMAN RESOURCES IN THE  
CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

**Бураева Е.В.**, кандидат экономических наук, доцент,  
директор Многопрофильного колледжа  
Buraeva E.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Director of a Multidisciplinary College

**Фирсова О.Р.**, студент  
Firsova O.R., Student

**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](mailto:econometriks@yandex.ru)

Авторами проведен анализ кадрового потенциала Российской Федерации в условиях цифровой трансформации экономики. На основе исследования цифровых навыков населения, было выявлено, что Россия находится на достаточно низком уровне формирования цифровых навыков населения, так как большая часть людей обладает только базовыми навыками. Уровень развития профессиональных компетенций в области разработки, установки и настройки программного обеспечения с использованием специализированных языков программирования составляет 1-5%. Основными направлениями подготовки студентов средних профессиональных учебных заведений являются информатика и вычислительная техника; информационная безопасность; электроника, радиотехника и системы связи; машиностроение. Количество обучающихся по данным направлениям составляет 11,7%. В 2020 году показатель «количество выпускников образовательных организаций высшего образования по направлениям подготовки, связанным с информационно-телекоммуникационными технологиями» составил 75,5 тысяч человек. В рамках данного исследования были выделены основные направления совершенствования подготовки кадров для цифровой экономики и действия по их реализации: для получения конкурентоспособных цифровых навыков необходимо осуществлять непрерывное обучение и повышение квалификации, развитие системы дополнительного образования и авторских курсов по актуальным направлениям подготовки. Следует уделить особое внимание формированию цифровых компетенций, начиная со школьного возраста и на протяжении всей жизни человека, что позволит быстрее адаптироваться к внедрению новых технологий. Данные процессы должны осуществляться путем взаимодействия органов власти всех уровней, образовательных организаций, а также предприятий, трудоустраивающих квалифицированных специалистов.

**Ключевые слова:** кадровый потенциал, цифровая трансформация экономики, цифровые навыки, ИТ – компетенции, информационные технологии, цифровая модернизация.

The authors analyzed the personnel potential of the Russian Federation in the context of the digital transformation of the economy. Based on a study of the digital skills of the population, it was revealed that Russia is at a fairly low level of the formation of digital skills of the population, since most people have only basic skills. The level of development of professional competencies in the development, installation and configuration of software using specialized programming languages is 1-5%. The main areas of training for students of secondary vocational schools are computer science and computer technology; information security; electronics, radio engineering and communication systems; mechanical engineering. The number of students in these areas is 11.7%. In 2020, the indicator "the number of graduates of educational institutions of higher education in areas of training related to information and telecommunication technologies" amounted to 75.5 thousand people. Within the framework of this study, the main directions for improving the training of personnel for the digital economy and actions for their implementation

were identified: in order to obtain competitive digital skills, it is necessary to carry out continuous training and advanced training, develop a system of additional education and author's courses in relevant areas of training. Particular attention should be paid to the formation of digital competencies, starting from school age and throughout a person's life, which will allow them to adapt to the introduction of new technologies quickly. These processes should be carried out through the interaction of authorities at all levels, educational organizations, as well as enterprises employing qualified specialists.

**Key words:** human resources, digital transformation of the economy, digital skills, IT-competencies, information technology, digital modernization.

**Введение.** В современном мире проявляются динамические темпы научно-технического прогресса. Происходит развитие и внедрение наукоемких, информационно-телекоммуникационных технологий, искусственного интеллекта. Все это требует применения новых требований к конкурентоспособности и эффективному развитию предприятий [1-3]. Соответствие этим требованиям зависит не только от материально-технической базы организации, обеспечивающей производственный процесс, но и от качества рабочих кадров и способности реализации их трудового потенциала. В связи этим предприятия ориентированы на поиск эффективных способов формирования и развития кадрового потенциала на долгосрочную перспективу.

Постоянные изменения информационно-телекоммуникационных технологий требуют быстрой адаптации к новым условиям. Существует ряд проблем, связанных с формированием и развитием кадрового потенциала в условиях цифровой трансформации [4-6]. В этой связи, развитие предложенная тема научного исследования является весьма актуальной и значимой, поскольку позволит учесть специфику формирования, развития и использования кадрового потенциала в условиях цифровой трансформации экономики.

**Цель исследования** – разработка научно обоснованных предложений по совершенствованию подготовки кадров для цифровой экономики.

**Условия, материалы и методы.** Новизна исследования заключается в исследовании и уточнении категории кадровый потенциал применительно к цифровой экономике, а также в формировании новых направлений совершенствования подготовки кадров в условиях цифровой трансформации общества.

При проведения анализа были применены следующие методы научного исследования: монографический, абстрактно-логический, экономики-статистический. Данное исследование позволит определить основные аспекты подготовки кадров для цифровой экономики, оценить уровень и перспективы для дальнейшего развития

**Результаты и обсуждение.** В современном обществе на развитие экономики предприятий оказывает влияние множество факторов. Успешность предприятий зависит как от обеспеченности материальными ресурсами, необходимыми для осуществления производственно-технологических процессов, так и от наличия человеческих ресурсов. Большое внимание уделяется оценке качества и эффективности деятельности работников, непосредственно осуществляющих функционирование предприятия. От количества знаний, опыта работы, уровня квалификации зависит уровень трудоспособности человека.

Быстроизменяющаяся экономическая среда требует от хозяйствующих субъектов принятия оптимальных и правильных решений для сохранения конкурентоспособности и достижения экономического успеха [7]. В связи с этим, организациям приходится подстраиваться под происходящие изменения, адаптироваться, обучаться и становиться более гибкими. На этом этапе основное внимание уделяется максимизации возможностей трудовых ресурсов, т.е. сотрудникам предприятий, их профессиональным, трудовым и личностным

качествам. Подготовка высококвалифицированных, ответственных кадров позволяет совершенствовать и развивать кадровый потенциал, следовать стратегическому плану и достигать поставленных целей организации.

Так как в настоящее время Российская Федерация активно выходит на этап становления цифрового общества, то при формировании кадрового потенциала большое внимание уделяется наличию у работников IT – компетенций, наличию цифровых навыков, умению работать с большим потоком информации и данных. При этом испытывается недостаток квалифицированных кадров, обладающих необходимыми цифровыми компетенциями.

Анализ существующей практики позволил нам выделить основные цифровые навыки, которые представляется возможным объединить в следующие группы [3, 4, 6]:

1. основополагающие, фундаментальные навыки – базовая цифровая грамотность, письмо, использование документов и счета, без которых могут быть успешно выполнены только низкоквалифицированные работы.

2. Трансверсальные навыки, к которым относятся передаваемые и гибкие навыки, такие как командная работа, непрерывное обучение, решение проблем и развитие отношений.

3. Цифровые технические навыки представляют собой грамотное использование компьютера и программного обеспечения, применение мер сетевой безопасности и другие навыки.

4. Навыки цифровой обработки информации. К ним относятся когнитивные навыки высокого уровня в отношении обработки информации».

Происходит отказ от профессий, занимающихся выполнением постоянных функций, замена их автоматизированными и роботизированными системами. Наиболее востребованными становятся специалисты, способные выполнять высокоуровневые задачи, такие как управление людьми, поиск нестандартных оптимальных решений, разработка различных методологий [7, 8].

В рамках исследования подготовки квалифицированных кадров для цифровой экономики необходимо выявить, какими цифровыми компетенциями обладает население, и на каком уровне (табл. 1).

Таблица 1 – Цифровые навыки населения (в процентах от общей численности населения в возрасте 15 лет и старше)

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Отправка электронной почты с прикрепленными файлами	-	-	-	-	36,8	39,7	42,2
Работа с текстовым редактором	38,1	38,8	41,5	41,7	41,1	40,4	40,4
Копирование или перемещение файла или папки	-	-	-	-	34,5	36,3	37,5
Использование инструмента копирования и вставки в документе	-	-	-	-	22,4	24,9	27,7
Передача файлов между компьютером и периферийными устройствами	23,8	27,6	29,0	27,4	31,1	31,0	27,3
Работа с электронными таблицами	19,6	21,7	22,9	22,7	20,8	22,0	22,9
Использование программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов	19,4	21,3	21,4	20,6	21,2	21,9	20,9
Подключение и установка новых устройств	7,2	8,4	8,9	9,7	9,8	15,3	14,2
Создание электронных презентаций с использованием специальных программ	6,5	7,7	8,5	9,1	8,2	9,0	9,3
Поиск, загрузка, установка и настройка программного обеспечения	-	-	-	-	-	5,8	5,5
Установка новой или переустановка операционной системы	2,8	2,8	2,7	3,0	2,8	2,9	2,5
Самостоятельное написание программного обеспечения	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1	1,2	0,7

Количество населения, освоившего наиболее сложные цифровые технологии, такие как разработка, установка и настройка программного обеспечения с использованием специализированных языков программирования, ничтожно мало и составляет всего 1-5% [10]. Это говорит о том, что Россия находится на достаточно низком уровне формирования цифровых навыков населения. Однако, анализируя данные 2014-2020 годов, наблюдается повышение уровня базовых цифровых навыков населения, что свидетельствует о наличии перспектив для развития их в ближайшем будущем. Для этого необходимо внедрять программы по формированию цифровых компетенций для населения различного уровня.

В условиях развития цифровой экономике особое внимание уделяется программам обучения в области цифровых технологий в средних и высших учебных заведениях. Показатели, отражающие количество выпускников и их специализацию, позволяют оценить обеспеченность условиями для подготовки кадров в области информационно-телекоммуникационных технологий (табл. 2).

Таблица 2 – Численность студентов, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования по ключевым укрупненным группам профессий и специальностей в области цифровых технологий и производства, связанных с ними продуктов и услуг [10]

Показатели	Программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих				Программы подготовки специалистов среднего звена			
	2019/2020		2020/2021		2019/2020		2020/2021	
	Тыс. чел.	В % к общей численности студентов	Тыс. чел.	В % к общей численности студентов	Тыс. чел.	В % к общей численности студентов	Тыс. чел.	В % к общей численности студентов
Всего	28,1	5,2	28,1	4,9	286,5	11,1	322,2	11,7
Информатика и вычислительная техника	18,9	3,5	19,1	3,3	188,1	7,3	216,4	7,8
Информационная безопасность	-	-	-	-	15,1	0,6	18,2	0,7
Электроника, радиотехника и системы связи	5,6	1,0	5,6	1,0	36,5	1,4	37,6	1,4
Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	-	-	-	-	2,5	0,1	2,3	0,1
Машиностроение	3,7	0,7	3,4	0,6	21,6	0,8	23,4	0,8
Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия	-	-	-	-	3,6	0,1	3,8	0,1
Управление в технических системах	-	-	-	-	16,9	0,7	18,1	0,7
Экранное искусство	-	-	-	-	2,2	0,1	2,3	0,1

По представленным профессиям большее число студентов осваивает программу подготовки специалистов среднего звена, что в целом составляет 11,7%. По программе подготовки квалифицированных рабочих и служащих обучение студентов осуществляется только по направлениям информатика и вычислительная техника; информационная безопасность; электроника, радиотехника и системы связи; машиностроение. По остальным направлениям обучение не проводится.

К 2024 году показатель «Количество выпускников высшего и среднего профессионального образования, обладающих компетенциями в области информационных технологий на среднемировом уровне» должен достигнуть 800 тыс. человек в год. В 2020/2021 году подготовка специалистов среднего звена составляет всего 322,2 тыс. человек, что меньше, чем в 2,5 раза от планируемых значений. Однако на данном этапе сложно судить о возможностях достижения показателя в 800 тыс. человек. Мы наблюдаем значительный рост обучающихся по программам подготовки специалистов в области информационных технологий. В 2020-2021 учебном году количество студентов увеличилось на 35,7 тыс. чел. по сравнению с 2019/2020 учебным годом.

В таблице 3 представлены данные о количестве выпускников по направлениям подготовки в области информационных технологий в 2019 и 2020 годах. В 2019 году количество выпускников составляло 77,3 тысячи человек, а в 2020 году произошло снижение на 1,7 тысяч человек и составило 75,5 тысяч человек [10]. Однако если рассматривать количество подготовки выпускников в процентном соотношении относительно общей численности выпускников, обучающихся по программам высшего образования разных уровней, то наблюдается рост подготовки кадров в области цифровых технологий. В 2019 году среди общего числа выпускников высших учебных заведений количество подготовки кадров информационных технологий составило 8,5%, а в 2020 году – 8,9%. Больше внимание уделяется подготовке по направлениям информатика и вычислительная техника; электроника, радиотехника и системы связи; машиностроение; математика и механика. Второе место по подготовке кадров цифровых технологий занимают направления информационная безопасность; экономика и управление, а также фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии. Наименьшее количество выпускников освоило оставшиеся направления подготовки.

Таблица 3 – Выпуск бакалавров, специалистов, магистров по ключевым укрупненным группам направлений подготовки и специальностей в области цифровых технологий и производства, связанных с ними продуктов и услуг

Показатели	2019		2020	
	Тыс. чел.	В процентах от общего выпуска	Тыс. чел.	В процентах от общего выпуска
Всего	77,3	8,5	75,6	8,9
Математика и механика	6,2	0,7	6,4	0,8
Компьютерные и информационные науки	3,2	0,4	3,4	0,4
Информатика и вычислительная техника	31,0	3,4	30,3	3,6
Информационная безопасность	4,5	0,5	4,6	0,5
Электроника, радиотехника и системы связи	13,0	1,4	12,5	1,5
Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	4,6	0,5	4,4	0,5
Ядерная энергетика и технологии	0,3	0,0	0,2	0,0
Машиностроение	6,6	0,7	6,6	0,8
Физико-технические науки и технологии	0,0	0,0	0,0	0,0
Оружие и системы вооружения	0,3	0,0	0,3	0,0
Нанотехнологии и наноматериалы	0,7	0,1	0,8	0,1
Экономика и управление	4,8	0,5	4,0	0,5
Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело	0,4	0,0	0,5	0,1
Культуроведение и социокультурные проекты	0,8	0,1	0,8	0,1
Экранные искусства	0,8	0,1	0,9	0,1

**Выводы.** Совершенствование подготовки кадров для цифровой экономики требует внедрения новых систем и форм обучения, ориентированных на формирование новых компетенций, с использованием информационных и телекоммуникационных технологий. На основании данных АНО «Университет национальной технологической инициативы 2035» выделяются пять блоков ключевых компетенций, которые требуется развивать. К ним относят «коммуникацию и кооперацию в цифровой среде, саморазвитие в условиях неопределенности, креативное мышление, управление информацией и данными, критическое мышление в цифровой среде».

Для получения конкурентоспособных цифровых навыков необходимо осуществлять непрерывное обучение и повышение квалификации. В связи с этим требуется усовершенствование системы образования, заключающееся в изменении характера и методов обучения.

Современная система образования Российской Федерации находится на низком уровне внедрения цифровых технологий в процесс обучения. Это связано



не только с недостаточной обеспеченностью учебных заведений определенным оборудованием, но и с низкой компетентностью преподавателей и учителей в данном направлении. В связи с этим требуется организация работы институтов и центров по переобучению и повышению квалификации преподавателей, базирующейся на современных IT-программах. Для достижения положительного результата необходимо преодолеть технологическую и кадровую дифференциацию в образовательных организациях.

Подготовку компетентных кадров для цифровой экономики необходимо начинать со школьных учреждений. На этапе среднего образования актуальным является выявление склонностей учеников к тем или иным направлениям деятельности. «Профильная направленность образования, ранняя профориентация, основанная на всестороннем изучении личности ребенка, его интересов, способностей и потребностей, обеспечивает выпускникам не только качественную подготовку к поступлению в вузы, но, что гораздо важнее, способствует осознанному выбору будущей профессии, приобретению социального опыта». На данном этапе необходимо формирование базовых цифровых навыков, необходимых для дальнейшего обучения в высших учебных заведениях. Актуальным является выделение государством грантов для поддержки функционирования кружков, тематических лагерей для школьников, направленных на углубленное изучение передовых направлений дискретной математики, информатики, цифровых технологий.

Одним из направлений совершенствования подготовки кадров для цифровой экономики является внедрение новых методов проведения лекционных и практических занятий. Актуальным является разработка и внедрение цифровых учебно-методических комплексов по ряду дисциплин. Также важно осуществлять внедрение в процесс обучения таких ресурсов как вебинары и видеоконференции, снабжение курсами по информатике и информационным технологиям, применение презентаций и интерактивных тренажеров, использование видеороликов и аудиофайлов, мультимедийных технологий.

В Российской Федерации реализуется принцип непрерывности образования, заключающийся в возможности получения образования на протяжении всей жизни человека. Условия непрерывности возможно осуществить путем интеграции образовательных программ разных уровней и видов, освоением нескольких образовательных профессий и учетом уровня квалификации. Имеется потребность в получении постоянно обновляемых специализированных курсов по перспективным направлениям, моделям, технологиям, методам и способам инновационной деятельности. Для этого необходимо внедрение институционально развитой системы дополнительного образования и профессионального обучения, а также практики самообразования.

Так как развития цифровой экономики влечет за собой опасения за сохранность персональных данных, важным направлением является повышение уровня цифровой грамотности различных возрастных групп населения по обеспечению личной цифровой безопасности. В связи с этим актуально проводить обучающие курсы, вебинары, информирующие о способах защиты в условиях применения информационно-телекоммуникационных технологий.

Основные направления совершенствования кадрового потенциала для цифровой экономики базируются на индивидуализации образовательных программ, основанных на компетентностном подходе, а также на соответствии их запросам потребителей. В связи с этим акцент делается на следующие компоненты, определяющие развитие высоквалифицированных кадров экономики:

- сопряжение сферы труда и сферы образования на основе признания квалификационных уровней работников на отраслевом, общедоказательном и международном уровне, основных путей их достижения;
- интеграционные процессы между федеральными, региональными и муниципальными органами власти всех уровней, образовательными учреждениями, профессионально-общественными организациями и предприятиями-работодателями;

- качество управления, мобилизация научного, кадрового, материальнотехнического и инновационного потенциала образовательных институтов, осуществляющих «обучение через всю жизнь»;
- нормативно-правовое поле, институциональный статус и сбалансированность структур, реализующих дополнительные образовательные программы;
- научно-методическое обеспечение реализации дополнительных образовательных программ;
- доступность дополнительных образовательных программ для потребителей, их значимость для личностного и профессионального роста выпускника.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Алехина Л.Л. Кадровый потенциал организации: теоретические основы и практические аспекты // Экономическая среда. 2019. № 4. С. 41-47.
2. Хачев М.М., Теммоева С.А. Кадры и образование как ключевые институты развития цифровой экономики // Modern Economy Success. 2019. № 6. С. 92-96.
3. Балынская Н.Р., Кузнецова Н.В., Сеницына О.Н. Система управления кадровым потенциалом современной организации // Вопросы управления. 2016. № 2. С. 28.
4. Солодовник А.И., Ловчикова Е.И. Развитие кадрового потенциала АПК в условиях цифровой экономики // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2019. № 8 (53). С. 109-115.
5. Балынская Н.Р., Кузнецова Н.В., Сеницына О.Н. Показатели оценки кадрового потенциала предприятия // Вопросы управления. 2015. № 2. С. 127-138.
6. Бураева Е.В. Анализ кадрового потенциала Орловской области на этапе цифровизации АПК // Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской (национальной) научной конференции. Орел, 2021. С. 161-166.
7. Евдокимов К.В., Саморуков В.И., Люлин А.Б. Развитие системы дополнительного образования в условиях цифровой экономики России // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. СПб: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. С. 310-313.
8. Регер Т.В., Прохоренков П.А. Совершенствование подготовки управленческих кадров для цифровой экономики // Вестник Евразийской науки, 2020 № 4, <https://esj.today/PDF/63ECVN420.pdf> (дата обращения: 07.03.2022).
9. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // URL: [9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf](https://esj.today/PDF/63ECVN420.pdf) (дата обращения: 07.03.2022).
10. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг [и др.]; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2021. 380 с.

#### REFERENCE

1. Alekhina L.L. Kadrovyy potentsial organizatsii: teoreticheskie osnovy i prakticheskie aspekty // Ekonomicheskaya sreda. 2019. № 4. S. 41-47.
2. Khachev M.M., Temmoeva S.A. Kadry i obrazovanie kak klyuchevye instituty razvitiya tsifrovoy ehkonomiki // Modern Economy Success. 2019. № 6. S. 92-96.
3. Balynskaya N.R., Kuznetsova N.V., Sinityna O.N. Sistema upravleniya kadrovym potentsialom sovremennoy organizatsii // Voprosy upravleniya. 2016. № 2. S. 28.
4. Solodovnik A.I., Lovchikova E.I. Razvitie kadrovogo potentsiala APK v usloviyakh tsifrovoy ehkonomiki // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2019. № 8 (53). S. 109-115.
5. Balynskaya N.R., Kuznetsova N.V., Sinityna O.N. Pokazateli otsenki kadrovogo potentsiala predpriyatiya // Voprosy upravleniya. 2015. № 2. S. 127-138.
6. Buraeva E.V. Analiz kadrovogo potentsiala Orlovskoy oblasti na ehtape tsifrovizatsii APK // Agrarnyy sektor ehkonomiki Rossii: opyt, problemy i perspektivy razvitiya: materialy vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchnoy konferentsii. Orel, 2021. S. 161-166.
7. Evdokimov K.V., Samorukov V.I., Lyulin A.B. Razvitie sistemy dopolnitelnogo obrazovaniya v usloviyakh tsifrovoy ehkonomiki Rossii // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauchnykh trudov. SPb: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2018. S. 310-313.
8. Reger T.V., Prokhorenkov P.A. Sovershenstvovanie podgotovki upravlencheskikh kadrov dlya tsifrovoy ehkonomiki // Vestnik Evraziyskoy nauki, 2020 № 4, <https://esj.today/PDF/63ECVN420.pdf> (data obrashcheniya: 07.03.2022).
9. Programma «TSifrovaya ehkonomika Rossiyskoy Federatsii» // URL: [9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf](https://esj.today/PDF/63ECVN420.pdf) (data obrashcheniya: 07.03.2022).
10. Indikatory tsifrovoy ehkonomiki: 2021: statisticheskiy sbornik / G.I. Abdrakhmanova, K.O. Vishnevskiy, L.M. Gokhberg [i dr.]; Nats. issled. un-t I60 «Vysshaya shkola ehkonomiki». M.: NIU VSheH, 2021. 380 s.

УДК / UDC 631.15: 339.564

**ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ:  
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ АГРОЭКСПОРТА**  
FOREIGN ECONOMIC ACTIVITY IN RUSSIA:  
KEY ASPECTS OF REGULATION AND SUPPORT OF AGROEXPORT

**Исаева О.В.**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник  
Isaeva O.V., Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher  
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»**,  
**Ростовская область, Россия**  
Federal State Budget Scientific Institution  
"Federal Rostov Agricultural Research Centre", Rostov region, Russia  
E-mail: [olga.isaeva-84@yandex.ru](mailto:olga.isaeva-84@yandex.ru)

В статье рассматриваются вопросы государственного регулирования внешнеэкономической деятельности, в частности экспортной торговли агропродовольствием и сельскохозяйственным сырьем, с целью поиска и обоснования направлений его совершенствования. Особую актуальность данные вопросы приобретают в современный период, характеризующийся обострением санкционной борьбы на международном торговом пространстве, геополитической и внешнеэкономической нестабильностью. В этот период отмечается постоянное изменение / корректировка торгово-таможенного законодательства, введение новых ограничительных мер и пр., а также смена международных торговых партнеров и рынков сбыта. В России правительством определен курс на расширение экспортного присутствия на внешнем агропродовольственном рынке. Для этих целей был проработан и реализован приоритетный проект «Экспорт продукции АПК». В результате – наша страна стала весомым игроком внешнеэкономического торгового пространства, закрепив за собой лидерство по экспорту зерна. Для сохранения достигнутого уровня в экспортной торговле сельхозсырьем и продовольствием, требуется активизация мер поддержки участников внешнеторговой деятельности. Отмечается, что система государственной поддержки экспортной деятельности должна включать в себя не только финансовые инструменты (страхование различного рода рисков, кредитование, предоставление госгарантий, налоговые льготы), но и нефинансовую составляющую (выставочная и ярмарочная деятельность, консультирование, обучение, аналитика, торгово-дипломатическая поддержка и пр.). Важно, чтобы курс на развитие экспортной стратегии развития аграрного сектора не влиял на внутреннее потребление. В целях обеспечения продовольственной безопасности и усиления экономического потенциала страны государственная политика должна обеспечивать рост внутреннего производства качественной аграрной продукции.

**Ключевые слова:** внешнеэкономическая деятельность, экспорт, агропродовольственная продукция, поддержка экспорта, внешняя торговля.

The article deals with the issues of state regulation of foreign economic activity, in particular export trade in agricultural products and agricultural raw materials, in order to find and substantiate the directions of its improvement. These issues are of particular relevance in the modern period, characterized by the aggravation of the sanctions struggle in international trade, geopolitical and foreign economic instability. In this period we see a constant change / adjustment of trade and customs legislation, the introduction of new restrictive measures, etc., as well as a change of international trading partners and sales markets. Russian government has set a course to expand its export presence in the foreign agri-food market. For these purposes, the priority project "Export of agricultural products" was worked out and implemented. As a result, our country has become a significant player in the foreign economic trade space, having leadership in grain exports. In order to maintain the achieved level in the export trade of agricultural raw materials and food, it is necessary to intensify measures to support participants in foreign trade activities. It is noted that the system of state support for export activities should include not only financial instruments (insurance of various risks, lending, provision of state guarantees, tax benefits), but also a non-financial component (exhibition and fair activities, consulting, training, analytics, trade and diplomatic support, etc.).

It is important that the course towards the development of an export strategy for the development of the agricultural sector does not affect domestic consumption. In order to ensure food security and strengthen the economic potential of the country, state policy should ensure the growth of domestic production of high-quality agricultural products.

**Key words:** foreign economic activity, exports, agri-food products, export support, foreign trade.

**Введение.** В современном мире внешнеэкономическая деятельность любого государства является важной и неотъемлемой частью развития отраслей национальной экономики, связанной с выходом всех участников рыночных отношений на международные торговые площадки, в том числе агропродовольственные. С целью стимулирования экспортной деятельности сельхозтоваропроизводителей и упрощения процедуры выхода агроэкспортеров на внешние рынки был утвержден приоритетный проект «Экспорт продукции АПК», определяющий целевые ориентиры поставок сельскохозяйственной продукции за рубеж [1].

Следует отметить, что государственное регулирование внешнеэкономической деятельности в сфере АПК должно быть направлено, в первую очередь, на сокращение зависимости страны от импортных продуктов питания и расширение экспортного присутствия на внешних продовольственных рынках с учетом защиты интересов отечественных сельхозтоваропроизводителей [2-4]. Для этого необходима проработка гибкой таможенно-тарифной политики, поддержка экспорта, привлечение и поощрение инвестиций в агропромышленную сферу.

**Цель исследования:** на основе анализа современного состояния государственного регулирования внешнеэкономической деятельности в аграрной отрасли предложить направления по ее совершенствованию, отражающие актуальные меры и направления поддержки агроэкспортной деятельности.

**Основная часть.** В условиях формирования нового мирохозяйственного уклада, расширения внешнеторгового сотрудничества и усиления процессов глобализации особо остро стоят вопросы регулирования внешнеэкономической деятельности и торговых отношений с иностранными партнерами. Ориентиром совершенствования системы государственного регулирования внешнеэкономической деятельности в аграрной сфере АПК должно стать развитие экспорта агропродовольственных товаров высокого качества без ущерба внутренней продовольственной безопасности страны, защита интересов отечественных агроэкспортеров, повышение престижа страны на международных торговых площадках как надежного партнера и пр.

После введения санкционной политики со стороны зарубежных стран и принятия ответных мер со стороны России, произошло «перекроение» системы торгово-экономического сотрудничества. С одной стороны, некоторые годами налаженные связи были разрушены, с другой, появились новые торговые партнеры с потенциальными экспортными рынками. Однако объемы внешней торговли значительно изменились. По данным Федеральной таможенной службы внешнеторговый оборот после 2014 г. сократился более чем на 30 % и к 2020 г. уровень досанкционного периода так и не достигнут. В структуре внешней торговли по группам стран за период 2014-2020 гг. изменения не произошли, порядка 88 % приходится на страны Дальнего зарубежья [5].

В России с 2017 г. реализуется приоритетный проект «Экспорт продукции АПК», задача которого – рост объемов экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия и доведение целевого показателя до 34 млрд долл. в 2024 г., до – 45 млрд долл. в 2030 г., скорректированный Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». В первой редакции проекта

была поставлена амбициозная цель достижения целевого показателя по поставкам сельскохозяйственной продукции за рубеж на уровне 45 млрд долл. к 2024 г. В целом реализация данного проекта способствовала росту экспортных объемов, в 2020 г. экспорт сельскохозяйственного сырья и продовольствия составил 30,6 млрд долл. США (в 2014 г. – 18,9 млрд долл. США), в 2021 г. – более 37 млрд долл. США (рис. 1).

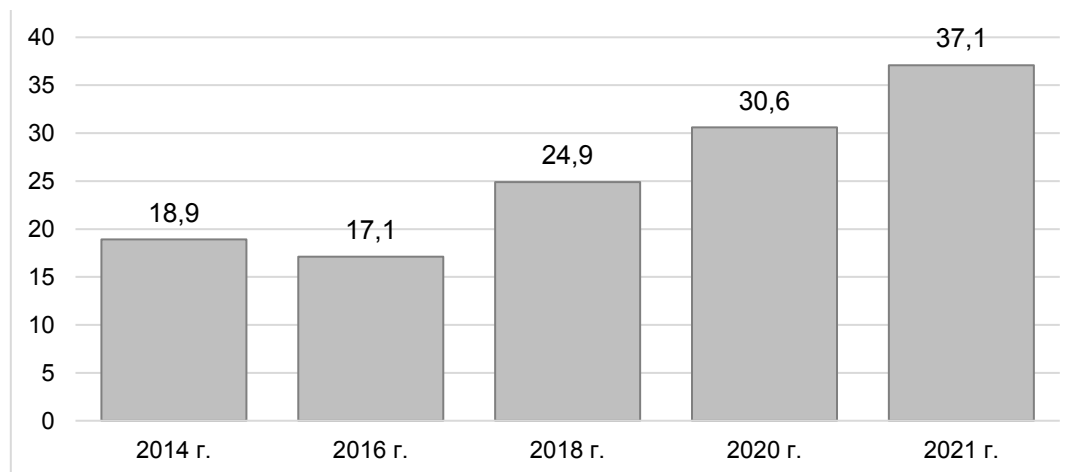


Рисунок 1 – Российский экспорт агропродовольственной продукции, млрд долл. США (составлено автором по [5, 6])

В связи активной государственной позицией, отражающей в том числе ориентиры на расширение международных экспортных рынков, требуется совершенствование системы госрегулирования внешнеэкономической деятельности в аграрной отрасли, содержащей актуальные меры и направления поддержки агроэкспортной деятельности.

Приоритетной целью развития данного вида государственной поддержки должно стать значительное усиление конкурентных преимуществ агроэкспортеров на международных торговых площадках и расширение сегментных позиций (товарных групп) на внешнем рынке [7-9]. Следует отметить, что поддержка экспортной деятельности должна осуществляться весь период жизненного цикла продукта (услуги): с этапа создания экспортного товара до момента его реализации.

В целях выполнения приоритетного проекта «Экспорт продукции АПК» для стимулирования развития экспортной деятельности в аграрной отрасли необходимо вести работы по таким направлениям, как:

- налаживание политических и экономических контактов между государствами-партнерами;
- расширение и совершенствование системы государственной поддержки агроэкспорта;
- разработка и при необходимости корректировка единого механизма финансовой поддержки экспортеров, который будет понятным и прозрачным для участников внешней торговли;
- проведение маркетинговых исследований отдельных категорий продуктов, обладающих наиболее выгодными конкурентными преимуществами на внешних рынках, и изучение потенциала развития отдельных рыночных сегментов;
- нивелирование отдельных торговых противоречий в вопросах таможенно-тарифного регулирования, санитарного и фитосанитарного контроля, преодоления технических барьеров в торговле и пр.;
- устранение административных препятствий и принятие унифицированного регламента проведения экспортных процедур и пр.

С учетом взятых на себя обязательств по сокращению прямого субсидирования экспортной деятельности в России в рамках подписанного Соглашения с ВТО, следует более активно развивать следующие направления: предоставление экспортных кредитов, гарантий, страхование; повышение имиджа страны, маркетинговое сопровождение и поддержка; помощь в организации технического сопровождения и обучающих (образовательных) мероприятий экспортеров; исследования международных агропродовольственных рынков с различным уровнем детализации и сегментации.

Система поддержки экспортной деятельности на государственном уровне включает в себя финансовую и нефинансовую составляющую (рис. 2). К финансовой поддержке относятся:

- страхование от различного рода рисков: объективных рисков (риски природного и техногенного характера); политических и социально-политических рисков (изменение в социально-политическом строе, нормативно-правовой базе и др.); рыночных рисков (инфляционные изменения, волатильность национальной валюты, изменение рыночной конъюнктуры и пр.); проектных рисков (низкая обеспеченность высококвалифицированными кадрами, оборудованием, материалами) и др.;

- кредитование экспортной деятельности (льготное кредитование, предоставление субсидий на возмещение части затрат экспортерам на уплату процентов по кредитам; инвестиционные кредиты, несвязные кредиты);

- государственная гарантийная поддержка;

- налоговые льготы (предоставление «налоговых каникул», снижение налоговых ставок, возможность возврата уплаченных налогов).

Нефинансовая поддержка агроэкспорта включает: выставочно-ярморочную деятельность, обеспечивающую налаживание деловых контактов и связей с потенциальными партнерами; информационно-консультационную поддержку, включающую проведение маркетинговых исследований рынка, оказание юридической консультации, обучающих мероприятий; торгово-дипломатическую поддержку; создание особых экономических зон со специальным режимом таможенного регулирования.

В целях поддержки потенциальных экспортеров аграрной продукции актуальным направлением является создание единой государственной системы информационной поддержки экспорта, в которую должны быть включены следующие элементы:

- база данных торговой статистики в разрезе рыночного сегмента, категории товара, отдельного региона, страны;

- система действующих тарифов;

- данные по утвержденным тарифным квотам;

- меры и направления торговой защиты;

- информационная база актуальных санитарных и фитосанитарных мер, а также применяемых технических барьеров в торговле;

- регламенты проведения экспортных процедур;

- информация о существующих международных стандартах;

- результаты маркетинговых исследований по вопросам потенциальных агроэкспортных возможностей.

При этом необходимо поддерживать актуальность информации по вышеназванным элементам; формировать базу данных в разрезе стран, которые уже являются торговыми партнерами нашей страны или могут стать таковыми в обозримом будущем. В части формирования данных о санитарных и фитосанитарных нормах, технических барьеров торговли, процедур оформления сопроводительной документации и пр. информация должна отражаться заранее, до планируемых сроков утверждения с целью определения возможности подготовки/адаптации агроэкспортеров к новым «правилам игры» на международных торговых площадках.



Рисунок 2 – Общая система государственной поддержки агроэкспорта (разработано автором)

При формировании единой государственной системы информационной поддержки экспорта должна учитываться возможность преемственности информации с базами данных международных информационных систем ВТО, ФАО, ВОИС (Всемирная организация интеллектуальной собственности) и др.

Как показывает российская практика, основными экспортерами являются крупные сельскохозяйственные формирования. Для малых форм хозяйствования данное направление деятельности является непосильным в связи с высокими издержками, отсутствием административного ресурса. Однако в данном случае участниками агроэкспортной деятельности могут выступить сельхозпотребкооперативы, консолидирующие производственный ресурс малого агробизнеса на отдельной территории (регионе).

**Выводы.** Резюмируя вышесказанное можно сделать следующие выводы. Взятый государством курс на расширение экспортного присутствия на международных рынках, в том числе агропродовольственных, требуют проработки мер и направлений государственного регулирования внешнеэкономической деятельности. Усовершенствованная система должна обеспечивать:

- поддержку на всех этапах проведения экспортной сделки: финансовую, консультационную, аналитическую, маркетинговую и пр.;
- сокращение бюрократических препонов и оптимизация документооборота экспортных операций;
- обеспечение равных условий выхода на экспортные рынки для крупного, малого и среднего агробизнеса;
- исключение разночтений и противоречий агроэкспортной деятельности в вопросах таможенно-тарифного регулирования, фитосанитарного контроля и пр.;
- равные возможности получения поддержки (финансовой и нефинансовой) различными категориями хозяйств без бюрократических проволочек;
- продвижение отечественной продукции на внешние рынки, популяризацию и узнаваемость российских экспортных товаров.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Приоритетный проект «Экспорт продукции АПК» // URL: <http://government.ru/projects/selection/652/> (дата обращения: 19.05.2022).
2. Ушачев И.Г., Маслова В.В., Авдеев М.В. Современные тенденции развития внешней торговли агропродовольственной продукции в России // АПК: экономика, управление. 2020. № 5. С. 4-15. DOI: 10.33305/205-4.
3. Новые приоритеты отечественной внешнеэкономической деятельности: от замещения импорта к развитию экспорта / В.К. Крутиков, Т.В. Дорожкина, Л.А. Косогорова, Е.В. Кулабухова // Экономика и предпринимательство. 2019. № 8 (109). С. 272-275.
4. Lavrikova Yu.G., Andreeva E.L., Ratner A.V. The impact of foreign economic activity on regional development: comparative analysis of Russian and foreign experience // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2020. Т. 13. № 6. С. 54-67. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.3.
5. Официальный сайт Федеральной таможенной службы // URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 19.05.2022).
6. Официальный сайт Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России (АГРОЭКСПОРТ) // URL: <https://aemcx.ru/> (дата обращения: 19.05.2022).
7. Арабян М.С., Тер-Гукасян Н.В. Особенности финансирования экспорта во внешней торговле: элементы стимулирования экспорта и участие Внешэкономбанка в экспортных сделках // Таможенное дело. 2019. № 2. С. 14-17.
8. Сводный обзор о мерах и механизмах поддержки экспорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия, применяемых в государствах-членах Евразийского экономического союза и ведущих странах-экспортерах сельскохозяйственной продукции и продовольствия // URL: <http://www.eurasiancommission.org/> (дата обращения: 19.05.2022).
9. Коваль А.А., Левашенко А.Д. Поддержка агроэкспорта в России: системный подход // Экономическое развитие России. 2017. Т. 24. № 12. С. 10-14.

## REFERENCES

1. Prioritetnyy proekt «Eksport produktsii APK» // URL: <http://government.ru/projects/selection/652/> (data obrashcheniya: 19.05.2022).
2. Ushachev I.G., Maslova V.V., Avdeev M.V. Sovremennyye tendentsii razvitiya vneshney trgovli agroprodovolstvennoy produktsii v Rossii // APK: ekonomika, upravlenie. 2020. № 5. S. 4-15. DOI: 10.33305/205-4.
3. Novye prioritety otechestvennoy vneshneekonomicheskoy deyatel'nosti: ot zameshcheniya importa k razvitiyu eksporta / V.K. Krutikov, T.V. Dorozhkina, L.A. Kosogorova, Ye.V. Kulabukhova // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2019. № 8 (109). S. 272-275.
4. Lavrikova Yu.G., Andreeva E.L., Ratner A.V. The impact of foreign economic activity on regional development: comparative analysis of Russian and foreign experience // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. 2020. Т. 13. № 6. S. 54-67. DOI: 10.15838/esc.2020.6.72.3.
5. Ofitsialnyy sayt Federalnoy tamozhennoy sluzhby // URL: <https://customs.gov.ru/> (data obrashcheniya: 19.05.2022).
6. Ofitsialnyy sayt Federalnogo tsentra razvitiya eksporta produktsii APK Minselkhoza Rossii (AGROEKSPORT) // URL: <https://aemcx.ru/> (data obrashcheniya: 19.05.2022).
7. Arabyan M.S., Ter-Gukasyan N.V. Osobennosti finansirovaniya eksporta vo vneshney trgovle: elementy stimulirovaniya eksporta i uchastie Vneshekonombanka v eksportnykh sdelkakh // Tamozhennoe delo. 2019. № 2. S. 14-17.
8. Svodnyy obzor o merakh i mekhanizмах podderzhki eksporta selskokhozyaystvennoy produktsii i prodovolstviya, primenyaemykh v gosudarstvakh-chlenakh Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza i vedushchikh stranakh-eksporterakh selskokhozyaystvennoy produktsii i prodovolstviya) // URL: <http://www.eurasiancommission.org/> (data obrashcheniya: 19.05.2022).
9. Koval A.A., Levashenko A.D. Podderzhka agroeksporta v Rossii: sistemnyy podkhod // Ekonomicheskoe razvitie Rossii. 2017. Т. 24. № 12. S. 10-14.



УДК / UDC 631.171

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ВЕДОМСТВЕННОЙ  
ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «СОЗДАНИЕ 100 РОБОТИЗИРОВАННЫХ  
МОЛОЧНЫХ ФЕРМ В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ»**

**THE EFFECTIVENESS OF THE IMPLEMENTATION  
OF THE DEPARTMENTAL SPECIAL-PURPOSE PROGRAM  
"CREATION OF 100 ROBOTIC DAIRY FARMS IN THE KALUGA REGION"**

**Кузнецова Л.В.**, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник  
Kuznetsova L.V., Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher

**Калужский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –  
филиал Федерального исследовательского центра картофеля имени А.Г. Лорха,  
Калуга, Россия**

Kaluga Research Institute of Agriculture – the branch of the A.G. Lorkh  
Federal Potato Research Center, Kaluga, Russia

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

Цель исследования – анализ результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в Калужской области», экономическая оценка реализации Программы. Исследования проведены в научном подразделении экономики и организация Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками и методикой типовой оценки эффективности ВЦП, утвержденной приказом министерства экономического развития Калужской области от 05.06.2008 № 592-п (в редакции приказа министерства экономического развития Калужской области от 16.11.2016 № 1177-п). Исследования результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в Калужской области, показали эффективность региональных мер поддержки. Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств в среднем за весь период исследования составляет 201%, с вариациями по годам исследований от -69,8 до 812,3%. Производство молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Калужской области выросло на 212,6% по сравнению с 2010 годом, а в КФХ – в 3,1 раза. В разрезе хозяйств: по ЗАО «Кривское» от 110 до 276% (в среднем по исследованию 167%), при росте производства молока в период внедрения роботизации доения коров (с 2015 по 2020 гг.) 164%; по КФХ Тарасенкова от +3040 до -300% (в среднем по исследованию 787%). На фоне роста производства молока перевод на роботизированное доение коров способствовал сокращению затрат труда на производство 1 ц молока с 2013 года по Калужской области с 2,63 до 0,57 ч/час, снижение составило 73%. Аналогичная динамика наблюдается в ЗАО «Кривское», сокращение трудозатрат 75,4% (с 0,73 до 0,18 чел/час).

**Ключевые слова:** анализ, экономическая эффективность ВЦП, результативность, роботизация доения коров.

The purpose of the study is to analyze the effectiveness of the implementation of the DSPP "Creation of 100 robotic dairy farms in the Kaluga region" and an economic assessment of the implementation of the Program. The research was carried out in the scientific division Economics and Organization of the Kaluga Research Institute of Agricultural Sciences – branch of the A.G. Lorkh Potato Federal Potato Research Center in accordance with generally accepted methods and the methodology of the standard assessment of the effectiveness of the DSPP approved by Order No. 592-p of the Ministry of Economic Development of the Kaluga Region dated 05.06.2008 (as amended by Order No. 1177 of the Ministry of Economic Development of the Kaluga Region dated 16.11.2016-p). The studies of the effectiveness of the implementation of the DSPP "Creation of 100 robotic dairy farms in the Kaluga region" have shown the effectiveness of regional support measures. The coefficient of the overall efficiency of spending financial resources, on average for the entire period of the study is 201%, with variations over the years of the research from 69.8% to 812.3%. Milk production in agricultural organizations and peasant (farmer) farms of the Kaluga region increased by 212.6% compared to 2010, and in farms – by 3.1 times. In the context of farms: according to JSC "Krivskoye" from 110% to 276% (on average, according to the study, 167%), with an increase in milk production during the introduction of robotization of milking cows (from 2015 to 2020) 164%; according to the Tarasenkov farm from 3040% to 300% (on average, according to the study, 787%). Against the background of an increase in milk production, the transfer to robotic milking of cows contributed to a reduction in labor costs for the production of 1 kg of milk from 2013 in the Kaluga region from 2.63 to 0.57 hours/hour, a decrease of 73%. A similar dynamics is observed in CJSC "Krivskoe", a reduction in labor costs of 75.4% (from 0.73 to 0.18 people/hour).  
**Key words:** analysis, economic efficiency of the DSPP, efficiency, robotization of milking cows.

**Введение.** Повышение конкурентоспособности продукции сельхозпроизводителей на основе технологической и технической модернизации производства, одна из основных задач Государственной программы по развитию сельского хозяйства. В рамках поставленных задач во многих регионах страны осуществляется планомерное внедрение беспривязного содержания молочного стада коров и роботизация их доения. [1, с. 210].

Доильный робот – это специальное оборудование, предназначенное для автоматического доения коров на молочных фермах. Данное оборудование также осуществляет множество других функций: диагностика состояния животного по различным параметрам и кормление его в процессе доения. Среди лидеров рынка России по поставкам роботизированных установок для доения коров такие фирмы, как: DeLaval VMS (Швеция – около 40 % доли российского рынка), Lely Astronaut (Нидерланды – более 30 %), GEA Farm (Германия – более 10 %) [2, с. 63]. Использование технологии роботизированного доения коров позволяет создать физиологически более естественные условия для доения молочного скота. Однако, при формировании стада выбраковывается до 15% коров, т.к. не все животные пригодны для доения роботом, в основном с неравномерностью развития долей вымени [3, с. 55]. Технология беспривязного содержания и система роботизированного доения, позволяют коровам доиться в любое время суток. Доказано, что у низкопродуктивных животных число доений составляет 2,8 раза в сутки, у высокопродуктивных – 4,7 раза [4, с. 12]. Полученный за годы опыт применения роботизированных установок свидетельствует, что они соответствуют зоотехническим и техническим требованиям, а также способствуют сокращению ручного труда [5, с. 30]. Роботизация доения позволяет сократить риски, связанные с «человеческим фактором» [6, с. 243]. Нагрузка на робота по обслуживанию коров в среднем составляет 60-70 коров. В сравнении с доильными залами типа «Параллель» или «Ёлочка», сокращение трудозатрат составляет 50% и более [7, с. 75]. Многие исследователи отмечают, что при привязном содержании коров и доении в молокопровод себестоимость молока зачастую выше на 6-20 %, чем при беспривязном содержании и роботизированном доении коров (в зависимости от продуктивного долголетия коров и срока использования роботов [8, с. 4]. Роботизированное доение коров обеспечивает интеграцию действий средств автоматизации с процессом лактации животного. Среди преимуществ робота-дояра – информативное управление процессом, позволяющее отслеживать динамику животного по надоям, состоянию вымени и поведению [9, с. 119]. Калужская область на сегодняшний день является одним из ведущих регионов успешного развития молочного скотоводства за счет внедрения в хозяйства более 90 роботизированных установок для доения коров с 2012 года [10, с. 149]. По данным различных исследований, при вложении инвестиций в доильного робота, возможен дополнительный годовой доход, при годовом удое от 1 коровы в 8-10 тыс. кг, около 1 миллиона рублей, а срок окупаемости робота-дояра составляет от 3 до 5 лет [11, с. 101]. Но если робот доит меньше двух тонн в сутки, то это слишком дорого и неэффективно [12, с. 82]. При машинном доении коров, на долю всех затрат труда по обслуживанию животных приходится от 40 до 65%. За счёт перехода на полную автоматизацию процесса доения, уменьшается доля ручного труда [13, с. 155]. В Калужской области с 2014 года стартовала Ведомственная целевая Программа «Создание 100 роботизированных молочных ферм», в рамках которой предусмотрена значительная государственная поддержка, направленная на создание условий для повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, повышение финансовой устойчивости предприятий АПК и эффективности использования производственных ресурсов [14, с. 52]. Объёмы выделяемой государственной поддержки позволяют осуществлять крупные инвестиционные проекты в регионах РФ, которые направлены на технологическое развитие отраслей АПК [15, с. 83].

**Цель исследований:** анализ результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм в Калужской области», экономическая оценка реализации Программы.

**Условия, материалы и методы.** Исследования проведены в научном подразделении – экономика и организация Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» в соответствии с общепринятыми методиками [16, 17]. При исследовании применялась методика типовой оценки эффективности ВЦП, утвержденная приказом министерства экономического развития Калужской области от 05.06.2008 № 592-п «Об утверждении типовой оценки эффективности реализации ведомственных целевых программ» (в редакции приказа министерства экономического развития Калужской области от 16.11.2016 № 1177-п).

Эффективность расходования средств финансирования определяется по соотношению конечных результатов ВЦП и затрат на её реализацию по формуле:  $Эобщ. = \Delta TP / \Phi \times 100$ , где  $Эобщ.$  – коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств;  $\Delta TP$  – ежегодный прирост выручки от реализации молока;  $\Phi$  – объемы финансирования по годам реализации ВЦП.

**Результаты и обсуждение.** В настоящее время в сельскохозяйственном производстве России, и особенно животноводстве, наступает период массовой роботизации производственных процессов.

В условиях острого недостатка кадров, сложившегося в сельскохозяйственных организациях после проведения аграрных реформ, перспективным направлением (как показывает мировой опыт в молочном скотоводстве) является роботизация процесса доения коров. С целью ухода от дефицита рабочей силы, производители молока, всё активнее используют роботизированную доильную технику. Поэтому, экономическая эффективность доильного робота выражается прежде всего экономией затрат физического труда человека. Автоматизированная система доения – одна из самых последних разработок, сочетающая в себе новейшие технологии машинного доения, ветеринарные требования и особенный подход к процессу. С 2012 года сельскохозяйственные организации и КФХ Калужской области стали внедрять роботизированное доение коров, в настоящее время около 90 установок фирм Lely, DeLaval, SAC, GEA Farm Technologies и Fullwood используется в молочном скотоводстве. Производственный опыт показал, что приучение коров разного возраста происходит без особых осложнений.

Полученный опыт за годы применения роботов-дойеров свидетельствует об универсальности исследуемой технологии доения, успешно применяемой, как в крестьянских (фермерских) хозяйствах, так и в крупных товарных хозяйствах [5, с. 30].

Накопившийся хозяйственный опыт в этом направлении позволяет дать оценку эффективности реализации Программы на примере отдельных сельскохозяйственных организаций области и в целом по области.

Анализ основных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях и КФХ Калужской области за длительный период (табл. 1) показывает, что в 2020 году производство молока в сельскохозяйственных организациях области выросло на 212,6% по сравнению с 2010 годом, а в КФХ – в 3,1 раза. На увеличение производства молока в сельскохозяйственных организациях повлияли такие составляющие, как рост удоя молока от 1 коровы на 183,3%, замена поголовья молочных пород высокопродуктивным скотом, увеличение поголовья молочного стада коров на 170,2%. В исследуемый период наблюдается снижение затрат труда в расчете на 1 ц молока с 2,63 до 0,57 ч/час, что составляет 78,3% или в 4,6 раза, что обусловлено как повышением продуктивности молочного скота, так и внедрением роботизированного доения. Перечисленные показатели указывают на высокую заинтересованность Правительства области в развитии данной подотрасли. Отмечен ежегодный рост уровня рентабельности производства молока на протяжении 11 лет с 8% до 30,6%, рост в 3,8 раза (за исключением снижения уровня в 2012 и 2017 гг., которое, возможно было обусловлено приобретением дорогостоящего оборудования – роботов для доения коров).

Таблица 1 – Динамика основных показателей производства молока в сельскохозяйственных организациях Калужской области

Показатель	Год						2020 г в % к 2010 г
	2010	2012	2014	2016	2018	2020	
<b>Сельскохозяйственные организации</b>							
Поголовье коров, тыс. гол.	45,7	48,0	44,7	46,6	56,8	77,8	170,2
Валовое производство молока, тыс. тн.	186,5	190,7	183,4	225,2	310,5	396,5	212,6
Надой от 1 коровы, кг	4303	4739	5079	5871	6961	7885	183,3
Себестоимость производства молока, руб./л	11,76	13,45	17,14	20,05	20,75	22,60	192,2
Себестоимость реализованного молока, руб./л	11,41	13,08	16,62	19,91	20,77	22,93	200,1
Реализационная цена молока, руб./ л	12,70	14,28	20,06	23,96	25,79	29,51	232,4
Прибыль с 1 л молока, руб./л	1,29	1,20	3,44	4,05	5,02	6,58	в 5,1 раза
Уровень рентабельности, %	11,3	9,2	20,7	20,3	24,2	28,7	в 2,5 раза
Количество ч/час на 1ц. молока	2,63	2,25	1,72	1,51	0,85	0,57	21,7
Куплено скота молочных пород, голов	3991	2709	5779	9647	13950	4773	х
<b>КФХ</b>							
Поголовье коров, тыс. гол.	1,8	2,1	3,6	5,1	5,9	6,0	333,3
Валовое производство молока, тыс. тн.	5,5	6,3	8,0	14,1	18,8	17,3	в 3,1 раза

С целью более успешной и быстрой технической модернизации отрасли молочного скотоводства, Правительство Калужской области оказывает помощь агропромышленным предприятиям, одной из них является государственная поддержка в рамках Программы «Создание 100 роботизированных молочных ферм» (табл. 2).

Таблица 2 – Меры государственной поддержки роботизированных ферм

Показатель	Размер государственной поддержки
Приобретение роботизированных установок для доения коров	40% затрат
Сервисное обслуживание роботизированных установок	90% затрат
Потребление энергоресурсов	40% затрат
На приобретение технологического оборудования для животноводства	40% затрат
Строительство подъездных дорог	90% затрат
Подключение к электро- и газовым сетям	90% затрат
Субсидии на содержание племенного маточного поголовья	2500 руб./гол.
Приобретение племенного молодняка с/х животных (есть ограничения)	10% стоимости головы
Приобретение семени быков-производителей, улучшающих качество потомства, в том числе сексированного.	20% затрат
Приобретение эмбрионов КРС	20% затрат
Возмещение прямых затрат на создание или модернизацию животноводческих комплексов молочного направления (имеются ограничения)	25% фактической стоимости объекта
Субсидии на обеспечение прироста собственного производства молока (установлены ограничения)	1200 руб./кг
Субсидии на поддержку собственного производства молока при продуктивности коров: до 4999 кг от 5000 кг	0,3 руб./кг 0,61 руб./кг
Льготное кредитование на приобретение ГСМ, семян, молодняка с/х животных, кормов, ветпрепаратов и др. Приобретение новой с/х техники и оборудования. Строительство, реконструкция, модернизация зданий, строений и сооружений для производства и переработки продукции КРС. Приобретение племенной продукции (материала) для разведения	от 1 до 5%

Для расчета эффективности использования средств поддержки за период реализации ВЦП с 2014 по 2020 годы проведено настоящее исследование. В ходе мониторинга эффективности ВЦП (табл. 3) выявлено, что хозяйства, применяющие роботизированное доение коров, успешно реализуют государственную поддержку по ВЦП. На протяжении исследуемого периода, в хозяйствах всех форм собственности коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, составил в среднем 201%, а в разные годы проекта – от 69,8% до 812,3%. На обслуживаемом роботизированными доильными установками поголовье, валовой надой молока за 7 лет увеличился в 3,8 раза.

Таблица 3 – Мониторинг эффективности расходования финансовых средств государственной поддержки по ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм», в хозяйствах, применяющих роботизированное доение коров (всех форм собственности)

Показатель	Год							2020г. в % к 2014г.
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, гол.	х	4108	4964	4937	5413	5391	4187	х
Валовой надой молока, тыс. т	10,4	19,8	33,3	38,2	42,9	43,1	40,3	388,9
Реализовано молока, в % к валовому надою	86,8	88,6	94,1	91,1	91,1	92,7	92,0	х
Реализовано молока, тыс. т	9,02	17,5	31,3	34,9	39,1	40,0	37,1	412,1
Реализационная цена молока, р.к./кг	20,15	22,71	23,62	25,74	24,45	25,43	26,27	130,3
Выручка от реализации молока, млн. руб.	181,2	397,7	740,5	897,3	954,9	1016,9	973,6	537,3
Ежегодный прирост выручки, млн. руб.	х	216,5	342,8	156,8	57,6	62,0	-43,3	$\Sigma = 792,4$
Получено финансирования по ВЦП, млн. руб.	74,6	48,9	42,2	109,8	88,5	42,5	62,0	$\Sigma = 394,2$
Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, %								
Коэффициент	х	443	812,3	142,8	65,0	145,9	-69,8	$\bar{\delta} = 201,0$

Анализ основных показателей производства молока в ЗАО «Кривское» Боровского района (табл. 4) показывает эффективное использование финансовых средств государственной поддержки по ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм», коэффициент эффективности по годам исследований варьируется от 110 до 276%, при росте производства молока в период внедрения роботизации доения коров (с 2015 по 2020 гг.) на 64%. Положительным аспектом анализа, стали трудозатраты в расчете на 1 ц молока, которые снизились в связи с внедрением роботизации доения на 75,4%, а количество доярок сократилось с пяти до двух человек.

Таблица 4 – Эффективность ВЦП «Создание 100 роботизированных ферм» на примере ЗАО «Кривское» Боровского района

Показатель	Год								2020г. в % к 2013г.
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, тыс. гол.	400	400	445	445	445	490	490	490	110,1
Надой от 1 коровы, кг.	6163	6270	6271	6614	7267	8327	8875	8882	141,6
Количество доярок, чел	5	5	3	2	2	2	2	2	40,0
Количество тыс. ч/час	18,0	18,0	18,0	18,0	9,8	9,0	8,0	8,0	44,4
Приходится ч/час на 1 ц молока	0,73	0,71	0,70	0,6	0,3	0,2	0,18	0,18	24,6
Количество доильных роботов, шт.	-	-	8	8	8	8	8	8	х
Валовое производство молока, тн.	2465	2508	2653	2937	3234	3972	4348	4352	164,0
Реализовано молока, тн.	2310	2475	2430	2693	2972	3734	4087	4139	170,3
Реализационная цена молока, р.к./кг.	-	-	22,1	27,1	29,4	29,1	28,9	30,6	х
Выручка от реализации молока, млн. руб.	-	-	53,7	73,0	87,4	107	118	126	236
Ежегодный прирост выручки, млн. руб.	-	-	х	19,3	14,4	20,4	10,4	8,6	$\Sigma=73,1$
Получено финансирования по ВЦП, млн. руб.	5,8	5,0	2,4	7,0	13,2	7,8	8,0	7,8	$\Sigma=43,8$
Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, %									
Коэффициент	-	-	х	276	109	261	130	110	$\bar{\delta}=167$

Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств государственной поддержки в КФХ Тарасенкова (табл. 5) варьируется по годам от -300% до +3040%, динамика показателей нестабильная. Положительным является рост валового производства молока за годы исследования на 91,1 % и рост продуктивности коров – на 9,8%.

Таблица 5 – Эффективность ВЦП «Создание 100 роботизированных ферм» на примере КФХ Тарасенков, г. Калуга

Показатель	Год						2020 г в % к 2015 г.
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Поголовье коров, тыс. гол.	116	116	146	151	151	174	150,0
Надой от 1 коровы, кг	5416	5428	5430	5582	5864	5949	109,8
Количество доильных роботов, шт.	2	2	2	2	2	3	150,0
Валовое производство молока, тн.	584	722	831	978	1056	1116	191,1
Реализовано молока, тн.	568	672	727	918	1008	1075	189,2
Реализационная цена молока, р.к./кг.	26,91	33,07	31,98	41,92	36,62	36,90	x
Выручка от реализации молока, млн. руб.	15,3	22,2	23,2	38,4	36,9	39,7	259,5
Ежегодный прирост выручки, млн. руб.	x	6,9	1,0	15,2	-1,5	2,8	$\Sigma = 24,4^*$
Получено финансирования по ВЦП, млн. руб.	14,8	-	0,8	0,5	0,5	1,3	$\Sigma = 3,1^*$
Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП, %							
Коэффициент	X	-	125	3040	-300	215	$\tilde{d} = 787,1$

**Выводы.** 1. Исследования результативности реализации ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм» в Калужской области, указывают на эффективность государственных мер поддержки товаропроизводителей молока, применяющих роботизированное доение коров. Коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств варьируется по годам исследования от -69,8% до 812,3%, а в среднем за весь период исследования составляет 201%, что характеризует эффективность ВЦП. Во многих хозяйствах (в том числе среди исследуемых) по объективным причинам затруднена возможность расчета показателя эффективности государственной поддержки или он не дает достоверной картины исследования. Кроме государственной поддержки (основной составляющей данного исследования) на ежегодный прирост выручки, может влиять множество факторов, обусловленных процессом производства (замена маточного поголовья молочного скота с менее продуктивного на высокоудойное), более качественное или менее качественное кормление коров, система организации труда, смена технологии содержания с привязного на беспривязное и другие причины. Расчет анализа эффективности государственной поддержки достоверен только в хозяйствах со стабильным технологическим процессом, отсутствием факторов, влияющих на него. Среди исследуемых хозяйств, таким является ЗАО «Кривское» Боровского района.

2. Правительством Калужской области успешно осуществляется целый ряд мер стимулирования развития агропромышленных предприятий, одним из которых является государственная поддержка в рамках Программы «Создание 100 роботизированных молочных ферм». О результативности данной программы свидетельствует коэффициент общей эффективности расходования финансовых средств по ВЦП в ЗАО «Кривское», КФХ Тарасенкова, который по годам исследований составляет: по ЗАО «Кривское» от 110 до 276% (в среднем по исследованию 167%), при росте производства молока в период внедрения роботизации доения коров (с 2015 по 2020 гг.) на 164%; по КФХ Тарасенкова от +3040 до -300% (в среднем по исследованию 787%). Высокий уровень эффективности ВЦП в КФХ Тарасенкова обусловлен высокой реализационной ценой молока.

3. На фоне роста производства молока с 2010 до 2020 год (в сельскохозяйственных организациях Калужской области – на 212%, а в КФХ – в 3,1 раза) модернизация отрасли молочного скотоводства и постепенный перевод её на роботизированное доение коров способствовала сокращению затрат труда на производство 1 ц молока (в целом по сельскохозяйственным организациям Калужской области с 2013 года) с 2,1 до 0,57 чел/час, что составляет снижение на 73%. Аналогичная динамика наблюдается в исследуемых хозяйствах: в ЗАО «Кривское» сокращение трудозатрат составило 75,4% (с 0,73 до 0,18 чел/час),

что является подтверждением того, что применение роботов на молочных фермах способствует решению кадровых проблем

4. Результаты исследований подтверждают рост продуктивности молочного стада коров в процессе внедрения роботизации доения, которое происходит на фоне роста продуктивности дойного стада. В период с 2014 до 2020 года, надой молока от одной коровы во всех категориях хозяйств области вырос на 47,8%. Однако, необходимо отметить, что на данный рост продуктивности повлияло много факторов, основной из которых – замена низкопродуктивного поголовья на высокопродуктивное.

5. Анализ работы ЗАО «Кривское», КФХ Тарасенкова, применяющих роботизированное доение коров (без учета сопутствующих факторов), подтверждает, что роботизация способствует увеличению продуктивности коров в этих хозяйствах на 41,6 и 9,8% соответственно.

6. Анализ корреляционной зависимости (добавленной выручки и государственной поддержки) показал различный уровень связи, с вариациями от -0,11 до 0,49.

7. Наряду с очевидным преимуществом автоматических роботизированных доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен ряд проблемных моментов. Прежде всего, это их высокая стоимость и дорогое техническое обслуживание доильных роботов, а также необходимость реконструкции или строительство новых ферм в связи с переводом молочного стада коров на беспривязное содержание, что влечет за собой увеличение себестоимости продукции и снижение рентабельности производства. Даже, не смотря многие направления государственной поддержки в этом вопросе, большая часть хозяйств не могут преодолеть этот финансовый барьер, что ставит под угрозу реализацию ВЦП «Создание 100 роботизированных молочных ферм».

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Способ отбора коров для доения на роботизированной установке / Р.Р. Хисамов, Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Каюмов, И.В. Ломакин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2021. № 1. С. 210-214.
2. Чеченихина О.С. Эффективность внедрения роботизированной системы доения крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. 2018. № 8 (185). С. 62-68.
3. Современные технологии роботизированного доения коров / Л.Ю. Киселев, Р.А. Камалов, М.Ю. Борисов, Н.А. Федосеева, З.С. Санова // Российская сельскохозяйственная наука. 2019. № 3. С. 54-57.
4. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью / Л.Р. Загидуллин, Р.Р. Хисамов, Р.Р. Шаидуллин, Р.Р. Каюмов, С.М. Нигматзянов // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 8. С. 10-12.
5. Частота доения коров – путь к увеличению молочной продуктивности в условиях роботизированных ферм / О.В. Горелик, Н.А. Федосеева, Л.Ю. Киселев, О.Л. Соינוва, З.С. Санова // Аграрный вестник Урала. 2018. № 11(178). С. 27-32.
6. Никитин М.В., Кондратьева Т.Н. Технологический проект роботизации фермы // Современные ресурсосберегающие технологии производства молока: от теории к практике: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Великий Новгород, 2018. С. 243-248.
7. Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, Д.А. Иванова, О.Б. Филиппова // Наука в центральной России. 2020. № 5(47). С. 74-81.
8. Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. Эффективность освоения систем роботизированного доения // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 8. С. 3-7.
9. Комлацкий Г.В., Мельниченко А.А., Лазарев Д.О. Перспективы использования роботизированного доения в малых формах хозяйствования // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 117-120.
10. Федосеева Н.А., Санова З.С., Ананьева Е.В. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 2. С. 149-154.
11. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm // Bulletin of agrarian science. 2021. № 3 (90). С. 101-106.

12. Лысенко Ю. Поладят ли буренки с роботом // Эффективное животноводство. 2021. № 6 (172). С. 80-84.
13. Симонов Г.А., Никифоров В.Е., Филиппова О.Б. Преимущества роботов перед традиционной технологией доения коров // Наука в центральной России. 2020. № 4 (46). С. 54-62.
14. Кузнецова Л.В. Современные методы государственной поддержки сельскохозяйственных организаций в условиях реализации программ, принятых правительством калужской области // Владимирский земледелец. 2019. № 1 (87). С. 51-54.
15. Косякова Л.Н., Попова А.Л. Оценка государственной поддержки в условиях развития региональных стратегий АПК // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. Санкт-Петербург, 2018. С. 83-86.
16. Методы экономических исследований в агропромышленном производстве / под редакцией В.Р. Боева. РАСХН, М. 1999, С. 20-104.
17. Эффективность сельскохозяйственного производства: метод. рекомендации / авторский коллектив, руков. И.Г. Ушачев; ГНУ НИИЭСХ, МСХ РФ, М: ФГОУ РосАКО АПК, 2005, С. 5-137.

## REFERENCES

1. Sposob otbora korov dlya doeniya na robotizirovannoy ustanovke / P.R. Khisamov, L.R. Zagidullin, R.R. Kayumov, I.V. Lomakin // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj meditsiny im. N.E. Bauman. 2021. № 1. S. 210-214.
2. Chechenikhina O.S. Effektivnost vnedreniya robotizirovannoy sistemy doeniya krupnogo rogatogo skota // Agrarnyy vestnik Urala. 2018. № 8 (185). S. 62-68.
3. Sovremennye tekhnologii robotizirovannogo doeniya korov / L.YU. Kiselev, R.A. Kamalov, M.Yu. Borisov, N.A. Fedoseeva, Z.S. Sanova // Rossiyskaya selskokhozyaystvennaya nauka. 2019. № 3. S. 54-57.
4. Povedencheskaya aktivnost korov v usloviyakh robotizirovannogo doeniya i ee svyaz s molochnoy produktivnostyu / L.R. Zagidullin, R.R. Khisamov, R.R. Shaidullin, R.R. Kayumov, S.M. Nigmatzyanov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2020. № 8. S. 10-12.
5. CHastota doeniya korov – put k uvelicheniyu molochnoy produktivnosti v usloviyakh robotizirovannykh ferm / O.V. Gorelik, N.A. Fedoseeva, L.Yu. Kiselev, O.L. Soynova, Z.S. Sanova // Agrarnyy vestnik Urala. 2018. № 11(178). S. 27-32.
6. Nikitin M.V., Kondrateva T.N. Tekhnologicheskij proekt robotizatsii fermy // Sovremennye resursosberegayushchie tekhnologii proizvodstva moloka: ot teorii k praktike: materialy Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. Velikiy Novgorod, 2018. S. 243-248.
7. Robotizirovannaya tekhnologiya doeniya korov povyshayet effektivnost proizvodstva moloka / G.A. Simonov, V.E. Nikiforov, D.A. Ivanova, O.B. Filippova // Nauka v tsentralnoy Rossii. 2020. № 5(47). S. 74-81.
8. Surovtsev V.N., Nikulina YU.N. Effektivnost osvoeniya sistem robotizirovannogo doeniya // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2018. № 8. S. 3-7.
9. Komlatskiy G.V., Melnichenko A.A., Lazarev D.O. Perspektivy ispolzovaniya robotizirovannogo doeniya v malyx formakh khozyaystvovaniya // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2020. № 11. S. 117-120.
10. Fedoseeva N.A., Sanova Z.S., Ananeva E.V. Robotizatsiya – zalog uspeshnogo razvitiya molochnogo skotovodstva Kaluzhskoy oblasti // Vestnik michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2. S. 149-154.
11. Shilov A.I., Lyashuk R.N. Milk production on a modern dairy farm // Bulletin of agrarian science. 2021. № 3 (90). S. 101-106.
12. Lysenko Yu. Poladyat li burenki s robotom // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2021. № 6 (172). S. 80-84.
13. Simonov G.A., Nikiforov V.E., Filippova O.B. Preimushchestva robotov pered traditsionnoy tekhnologiyey doeniya korov // Nauka v tsentralnoy Rossii. 2020. № 4 (46). S. 54-62.
14. Kuznetsova L.V. Sovremennye metody gosudarstvennoy podderzhki selskokhozyaystvennykh organizatsiy v usloviyakh realizatsii programm, prinyatykh pravitelstvom kaluzhskoy oblasti // Vladimirskiy zemledelets. 2019. № 1 (87). S. 51-54.
15. Kosyakova L.N., Popova A.L. Otsenka gosudarstvennoy podderzhki v usloviyakh razvitiya regionalnykh strategiy APK // Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauchnykh trudov. Sankt-Peterburg, 2018. S. 83-86.
16. Metody ekonomicheskikh issledovaniy v agropromyshlennom proizvodstve / pod redaktsiyey V.R. Boeva. RASKhN, M. 1999, S. 20-104.
17. Effektivnost' sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva: metod. rekomendatsii / avtorskiy kolektiv, rukov. I.G. Ushachev; GNU NIIESKh, MSKh RF, M: FGOU RosAKO APK, 2005, S. 5-137.



УДК / UDC 338.432:338.246.027

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТОЧКИ РОСТА МАЛЫХ ФОРМ  
ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ РОССИИ**  
THE CURRENT STATE AND POINTS OF GROWTH OF SMALL BUSINESS IN THE  
AGRICULTURAL SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY

**Малов А.Г.**, аспирант

Malov A.G., Postgraduate Student

**Савкин В.И.\***, доктор экономических наук, профессор

Savkin V.I.\*, Doctor of Economic Sciences, 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: [v.i.savkin@mail.ru](mailto:v.i.savkin@mail.ru)

Современное состояние сельскохозяйственного производства во многом базируется на многоукладной экономике, базовым принципом которой является сочетание разных форм хозяйствования обеспечивающих устойчивое развитие отрасли. Малые формы хозяйствования обеспечивают не только продовольственную независимость государства, но и создают особую экономически-социально значимую атмосферу на сельских территориях. Предметом исследования является совокупность организационно-экономических отношений в аграрном секторе экономики обеспечивающих поддержку малых форм хозяйствования. Объектом исследования выступают сельскохозяйственные товаропроизводители из числа малых форм хозяйствования, а также органы власти. Целью работы является анализ, определение направлений (точек роста) и инструментов поддержки развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики. Методологическая база исследования основывается на синтезе различных подходов, методов и инструментов в рамках анализа современного состояния и направлений развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России. В исследовании использованы методы – дедукция, анализ, синтез и аналогия, позволяющие обеспечить системный подход и практическую значимость достигнутых результатов. Научная новизна состоит в проведенном авторском анализе современного состояния малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики, а также определении направлений (точек роста) и инструментов поддержки обеспечивающих продовольственную безопасность страны и устойчивое развитие сельских территорий. Рассматривается современное состояние малых форм хозяйствования в Российской Федерации, а также определены основные их точки роста (кадры, планирование, маркетинг (продажи), партнерство), которые могут оказаться драйверами формирования новых возможностей в аграрном секторе экономики государства. Установлены основные инструменты, обеспечивающие формирование точек роста малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России (развитие кооперации, государственная поддержка, системные маркетинговые взаимодействия) которые обеспечивают системное взаимодействие в формировании устойчивого развития не только аграрной экономики, но и сельских территорий в целом.

**Ключевые слова:** аграрный сектор экономики, малые формы хозяйствования, крестьянско (фермерские) хозяйства, кооперация, государственная поддержка.

The current state of agricultural production is largely based on a mixed economy, the basic principle of which is a combination of different forms of management that ensure the sustainable development of the industry. Small business ensures not only the food independence of the state, but also create a special economically and socially important atmosphere in rural areas. The subject of the study is a set of organizational and economic relations in the agricultural sector of the economy providing support for small business. The object of the study is agricultural goods producers from among small business, as well as government authorities. The purpose of the work is to analyze, determine the directions (points of growth) and tools to support the development of small businesses in the rural sector of the economy. The methodological basis of the research is based on the synthesis of various approaches, methods and tools within the framework of the analysis of the current state and directions of development of smallholder of

management in the agricultural sector of the Russian economy. The research uses methods – deduction, analysis, synthesis and analogy, which allow for a systematic approach and the practical significance of the results achieved. The scientific novelty consists in the author's analysis of the current state of small business in the agricultural sector of the economy, as well as the definition of directions (points of growth) and support tools that ensure the country's food security and sustainable development of rural areas. The modern state of small businesses in the Russian Federation is considered, and their main points of growth (personnel, planning, marketing (sales), and partnership) are identified, which may turn out to be drivers for the formation of new opportunities in the agricultural sector of the state economy. The main tools have been established to ensure the formation of points of growth for small businesses in the agrarian sector of the Russian economy (development of cooperation, state support, systemic marketing interactions) that provide systemic interaction in the formation of sustainable development not only of the agrarian economy, but also of rural areas as a whole.

**Key words:** agricultural sector of the economy, small businesses, peasant farm enterprise, cooperation, state support.

**Введение.** Основу малого агробизнеса России составляют крестьянские (фермерские) хозяйства (К(Ф)Х) и индивидуальные предприниматели (ИП) (162,4 тыс. ед.), малые и микро-предприятия АПК (30,1 тыс. ед.), а также сельскохозяйственные кооперативы (СК) (6,3 тыс. ед.) и личные подсобные хозяйства. На их долю приходится более 90% всех зарегистрированных сельскохозяйственных товаропроизводителей страны. При этом количество крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей в Российской Федерации в последние годы снижается. Основными причинами здесь выступают - переход их на более крупное производство, закрытие фактически не осуществляющих хозяйственную деятельность крестьянских (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, изменение организационного статуса в результате перехода на уплату налога на профессиональный доход. Однако, несмотря на сокращение, К(Ф)Х и индивидуальные предприниматели ежегодно показывают стабильное производство сельхозпродукции. Более того, доля продукции, производимая малыми формами хозяйствования в общем объеме производства продукции сельского хозяйства Российской Федерации, ежегодно растет и за последние годы увеличилась более чем на 3%. Кроме того, в малых формах хозяйствования индекс производства сельскохозяйственной продукции выше, чем в сельскохозяйственных организациях, что свидетельствует об эффективной деятельности данной формы хозяйствования.

Малым формам хозяйствования на селе как незаменимому элементу рыночной экономики принадлежит определенный вклад в общее производство сельскохозяйственной продукции, который в некоторой степени способствует экономии ресурсов, создает необходимую среду для развития конкуренции, обеспечивает занятость значительной части населения [1].

Вместе с тем определение точек роста данной категории сельхозтоваропроизводителей позволит существенно укрепить продовольственную безопасность страны и обеспечить устойчивое развитие сельских территорий.

**Условия, материалы и методы.** Методологическая база проведенного исследования базируется на синтезе различных подходов, методов и инструментов в рамках анализа современного состояния и направлений (точек роста) развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России. В исследовании использованы методы - анализ, синтез, дедукция и аналогия.

Объектом исследования выступают сельскохозяйственные товаропроизводители из числа малых форм хозяйствования, а также органы власти.

**Цель работы** – анализ, определение направлений (точек роста) и инструментов поддержки развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики.

Научная новизна состоит в проведенном авторском анализе современного состояния малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики, а также определение направлений (точек роста) и инструментов поддержки обеспечивающих продовольственную безопасность страны и устойчивое развитие сельских территорий.

Практическая значимость исследования состоит в возможности применения результатов органами управления аграрным сектором экономики при формировании адекватной государственной политики, обеспечивающей устойчивое развитие малых форм хозяйствования.

**Результаты и обсуждение.** Современное состояние сельскохозяйственного производства во многом базируется на многоукладной экономике, базовым принципом которой является сочетание разных форм хозяйствования обеспечивающих устойчивое развитие отрасли. Вместе с тем специфика сельского хозяйства определяет важную роль малых форм хозяйствования, которые помимо вклада в обеспечение продовольственной безопасности формируют тренд устойчивого развития сельских территорий.

В последние годы наблюдается существенные изменения в количественном составе малых сельскохозяйственных товаропроизводителей (табл. 1). С 2018 по 2022 год (по состоянию на начало года) установился явный тренд на снижение численности сельскохозяйственных микро- и малые организаций, крестьянско (фермерских) хозяйств и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность в области сельского хозяйства. Вместе с тем, возросла численность сельскохозяйственных потребительских кооперативов с 5608 до 6308 единиц.

Таблица 1 – Количественный состав малых сельскохозяйственных товаропроизводителей в 2017-2020 гг. (единиц на начало года)

	Годы				
	2018	2019	2020	2021	2022
Сельскохозяйственные микро- и малые организации	41315	33987	32202	32299	39830
Крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность в области сельского хозяйства (ОКВЭД2 01.1-01.64), всего	204974	187921	176305	170943	162379
в том числе:					
крестьянские (фермерские) хозяйства	25533	18121	12602	11352	11253
индивидуальные предприниматели	38699	34153	30911	27005	31751
Сельскохозяйственные потребительские кооперативы	5608	5602	5742	5816	6308

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики [2].

Сложившуюся ситуацию с динамикой численности малых форм хозяйствования в последние годы можно объяснить, в том числе объективными причинами, которые во многом связаны с невысокой рентабельностью мелкотоварного производства, вызванной усугублением диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и сырье, необходимое для производства такой продукции, а также цен на промышленные товары сельскохозяйственного назначения и, соответственно, другие ресурсы.

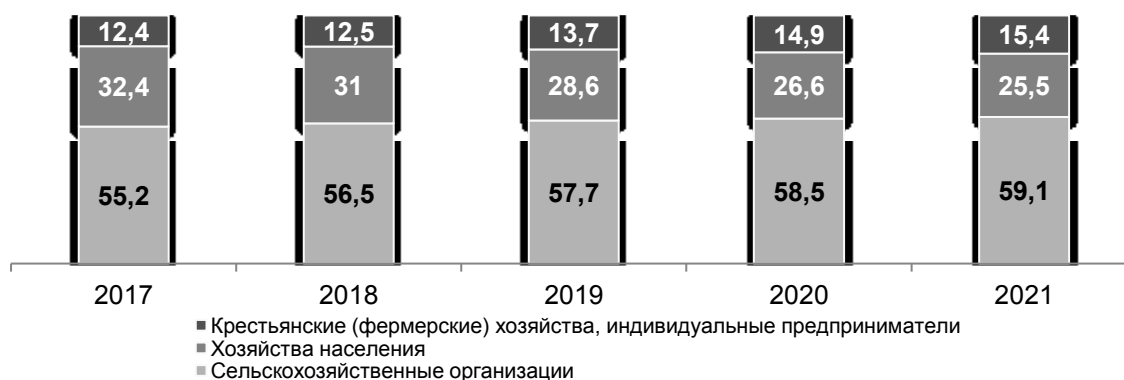
Кроме того, важно учитывать современные тренды организации сельского хозяйства, включая роль селекции и семеноводства как решающего фактора отраслевых изменений, основанных на сочетании высоких технологий, человеческого капитала и материально-технических ресурсов. В этой связи весьма показательным выглядит пример, связанный с опытом организации индустрии трансгенных семян, которая за последние 20 лет претерпела существенные преобразования, перейдя от отдельных собственников семенных активов к интегрированным платформам, выступающим в качестве инструмента экономики на координации действий субъектов, вовлеченных в процесс комплексных исследований и разработок.

Возможности названных платформ позволяют осуществлять контроль над использованием запатентованных технологий и дистрибьюторских каналов поставки семян конечным потребителям. При этом комплексное сопровождение потребителя, предполагающее поставку полной линейки высокотехнологичных продуктов, включая технику и оборудование, заметно сокращает зону для

предпринимательского маневрирования. Например, труд как практические усилия по выращиванию, уборке, хранению урожая – единственная (по существу) стоимость, которую потенциально способен добавить производитель продукции в рамках осуществления хозяйственной деятельности.

Данный отраслевой уклад способствует образованию глобальной цепочки создания ценности (global food value chain), в рамках которой основным бенефициаром выступает поставщик, а не производитель сельскохозяйственной продукции. В свою очередь участие в указанных процессах малых форм хозяйствования практически затруднительно, что, соответственно, негативно отражается на их конкурентоспособности.

Таким образом, можно в полной мере согласиться с Кравченко Т.С., Бухвостов Ю.В. и другими авторами, которые утверждают, что в современных условиях малым формам хозяйствования становится все сложнее конкурировать с более крупными аграрными производителями [3, 4]. Например, российский опыт развития малых форм хозяйствования показывает, что, с одной стороны, структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (рис. 1) немногим менее половины связана с производством в малых формах хозяйствования. Однако, с другой стороны, нельзя не заметить наметившуюся тенденцию (в последние годы) по уменьшению вклада малых форм хозяйствования в общий объем производимой сельскохозяйственной продукции.



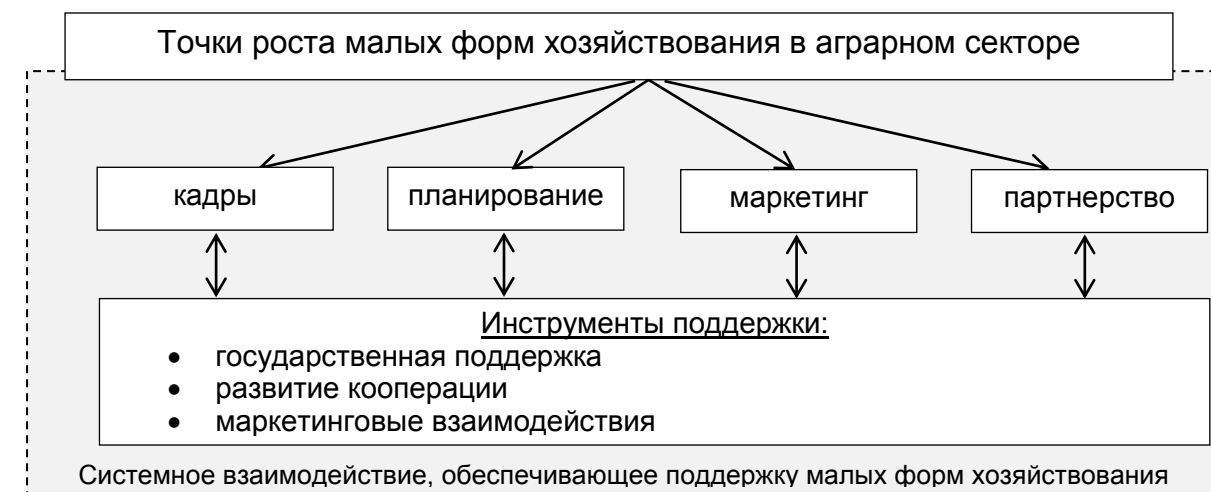
Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики [2]

Рисунок 1 – Структура продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств (в фактических ценах; в процентах от хозяйств всех категорий) в 2017-2021 гг.

Вместе с тем, малые формы хозяйствования традиционно являются основными производителями по некоторым видам продукции, а также продукции с улучшенными качественными характеристиками и органической продукции. Именно здесь может быть и заложена одна из точек роста в развитии малых форм хозяйствования.

Основным потенциалом развития малых форм хозяйствования являются личные подсобные хозяйства граждан (далее – ЛПХ), осуществляющие деятельность по производству и реализации сельскохозяйственной продукции. Согласно данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года, в России насчитывается порядка 23 млн граждан, ведущих ЛПХ, при этом около 1,2 млн домохозяйств являются так называемыми «товарными», то есть реализующими произведенную сельхозпродукцию на постоянной основе. По состоянию на 1 января 2019 г., по данным Росреестра, в наличии у 16,6 млн граждан, ведущих ЛПХ и занимающихся производством сельскохозяйственной продукции, имелось 8 млн га земель или по 0,5 га земли на одно домохозяйство. Росстатом ежегодно ведется учет основных показателей развития сельскохозяйственных отраслей, в том числе по хозяйствам населения. Например, по предварительным данным за 2021 год ЛПХ осуществлено производство около 34,7% молока, около 18% скота и птицы на убой, 64% картофеля, 52% овощей и 67,3% плодов и ягод.

Точками роста в малых формах хозяйствования можно считать – кадры, планирование, маркетинг (продажи), партнерство. Указанные точки роста могут оказаться драйверами формирования новых возможностей в аграрном секторе экономики государства. По нашему мнению, стоит также выделить следующие основные инструменты, обеспечивающие формирование точек роста малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России: государственная поддержка, развитие кооперации, а также маркетинговые взаимодействия (рис. 2).

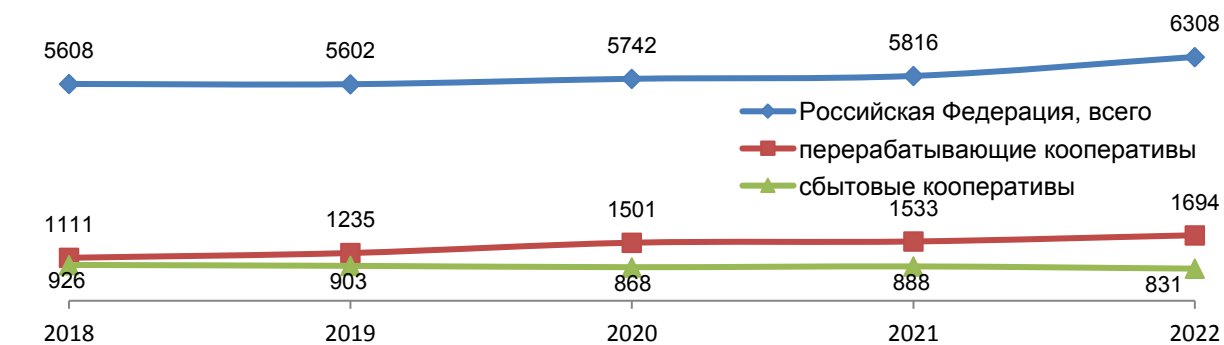


Источник: разработано автором

Рисунок 2 – Точки роста и инструменты поддержки малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики

Одной из основных проблем в развитии малого агробизнеса является также реализация продукции [5]. Как следствие этого имеющийся производственный потенциал в малых формах хозяйствования используется не в полную меру. В последние годы торговля ориентируется на поставки крупных партий товаров с высоким маркетинговым потенциалом (внешний вид, упаковка и т.д.) и как правило продукция малых форм хозяйствования не удовлетворяет этим критериям. Вместе с тем, объединение небольших сельхозтоваропроизводителей создает высокий потенциал преодоления этих трудностей.

Объединение сельскохозяйственных производителей в потребительские кооперативы возможно в том случае, если присутствует экономическая выгода, которую независимые участники не могут достигнуть без соответствующего сотрудничества [6]. При этом, благодаря комплексу мер, принимаемых российскими институтами развития, за последние пять лет количество сельскохозяйственных потребительских кооперативов увеличивается и, соответственно, за данный промежуток времени их число выросло на 700 единиц (рис. 3).



Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики [2]

Рисунок 3 – Динамика количества сельскохозяйственных потребительских кооперативов в 2017-2021 гг., единиц на начало года

Поддержка кооперации на селе в современной истории России осуществляется с начала аграрной реформы, с тех пор было реализовано несколько государственных программ [7-9]. Системный подход в поддержке кооперации на федеральном и региональных уровнях призван обеспечить устойчивое функционирование значительной части хозяйствующих субъектов в аграрном секторе экономики государства.

В современной России, для стабильного и эффективного обеспечения развития малых форм хозяйствования реализуется комплекс мер государственной поддержки фермерских хозяйств и сельскохозяйственных потребительских кооперативов в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (далее – Госпрограмма АПК). [10] При этом ряд мер государственной поддержки имеет адресный характер и оказываются на принципах поступательного развития предпринимательской деятельности. В этой связи гранты рассчитаны как на вновь созданные хозяйства, реализующие проекты «Агростартап», так и на действующие хозяйства, реализующие проекты развития семейных ферм и «Агропрогресс» (табл. 2).

В свою очередь последующее развитие хозяйств и объединение их в сельскохозяйственные потребительские кооперативы стимулируется за счет предоставления грантов на развитие материально-технической базы кооперативов и субсидий, направляемых на возмещение части затрат кооперативов, связанных как с необходимостью оснащения хозяйств-членов кооператива, так и реализации произведенной ими продукции. Например, в 2021 году на мероприятия грантовой поддержки малых форм хозяйствования направлено 6,7 млрд рублей средств федерального бюджета, что позволило оказать поддержку 653 проектов по развитию семейных ферм и проектов «Агропрогресс», а также 136 проектов по развитию материально-технической базы сельскохозяйственных потребительских кооперативов.

Таблица 2 – Объем финансирования и количество получателей адресных мер господдержки малых форм хозяйствования в 2019-2021 гг. и план на 2022 год

Вид господдержки	2019 год		2020 год		2021 год (предв.)		2022 год (план)	
	полу- чате- лей, единиц	финан- сиро- вание, млн. руб.	полу- чате- лей, единиц	финан- сиро- вание, млн. руб.	полу- чате- лей, единиц	финан- сиро- вание, млн. руб.	полу- чате- лей, единиц	финан- сиро- вание, млн. руб.
Гранты на поддержку начинающих фермеров	1905	4078,7	1610	4760,1	<i>исключены из Госпрограммы</i>			
Гранты на развитие семейных ферм	701	5841,6	552	5206,3	637	6030,9	306	5356,5
Гранты СПОК для развития материально-технической базы	177	2845,6	174	2627,9	136	1934,3	115	2224,7
Гранты «Агростартап»	2067	5005,6	1 277	3516,5	1505	3960,1	1008	3247,0
Субсидии СПОК	248	595,6	277	452,1	505	1397,7	641	2153,2
Гранты на реализацию проектов «Агропрогресс»	<i>Реализация начата с 2021 года</i>				16	210,49	29	448,7

Источник: составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики [2]

Указанные мероприятия реализуются за счет средств Госпрограммы АПК, а также в рамках мероприятий национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». Соответственно, по предварительным данным, прирост производства и реализации продукции в хозяйствах грантополучателей составил более 28,5%.

Следует отметить, что с 2019 года в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (далее – национальный проект) реализуются мероприятия по созданию системы поддержки фермеров и развитию сельской кооперации, предусматривающей улучшение условий ведения

предпринимательской деятельности в сфере сельского хозяйства, создание льготных условий функционирования малых форм хозяйствования и развитие сельскохозяйственной кооперации [11].

С 2021 года реализуются мероприятия государственной поддержки КФХ и СПОК, предусмотренные в рамках федерального проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства» (далее – федеральный проект) национального проекта по следующим направлениям:

- создание и развитие крестьянских (фермерских) хозяйств (грант «Агростартап»);
- субсидии на создание и развитие сельскохозяйственных потребительских кооперативов;
- обеспечение деятельности и достижение показателей эффективности центров компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров (далее – Центры компетенций, ЦК).

На мероприятия грантовой поддержки малых форм хозяйствования в 2022 году планируется направить порядка 6,5 млрд рублей федеральных средств, что обеспечит реализацию 335 проектов фермерских хозяйств и проектов, реализуемых с помощью грантов «Агропрогресс», а также 115 проектов развития материально-технической базы СПОК. Общий объем мер (адресных) господдержки малых форм хозяйствования в 2022 году составит более 12 млрд рублей.

Помимо адресных мер государственной поддержки малые формы хозяйствования имеют право на получение практически всех видов поддержки, предусмотренных Госпрограммой АПК. Для фермеров и кооперативов предусмотрены особые условия получения ряда мер господдержки в рамках Госпрограммы АПК. В частности, погектарную поддержку в области растениеводства в рамках «компенсирующей» субсидии могут получать только субъекты микро- и малого предпринимательства. В 2021 году объем финансирования по данному виду господдержки составил 2,4 млрд рублей.

Основным инструментом финансирования (дополнительного) малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России является льготное кредитование сельскохозяйственных товаропроизводителей по ставке 1-5% годовых. Для малого агробизнеса, доля (в общем объеме субсидии) финансирования, согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2016 г. № 1528 «Правила предоставления из федерального бюджета субсидий российским кредитным организациям, международным финансовым организациям и государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ»:

- не менее 20% от общего объема субсидий, предусмотренных на возмещение недополученных уполномоченными банками доходов по льготным краткосрочным кредитам,
- не менее 10% - по льготным инвестиционным кредитам. [12]

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2016 г. № 1528 средства направляются на возмещение недополученных доходов по кредитам, выданным сельскохозяйственным товаропроизводителям (за исключением сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов), организациям и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим производство, первичную и (или) последующую (промышленную) переработку сельскохозяйственной продукции и ее реализацию» [12].

Таким образом, в целом на поддержку малого агробизнеса в 2021 году было направлено около 20% всего объема средств, выделенных на Господдержку АПК, при этом около 64% всех получателей господдержки составили субъекты микро- и малого предпринимательства в АПК [2].

Немаловажным фактором в развитии малых форм хозяйствования и сельскохозяйственной кооперации является реализация комплекса мер нефинансовой поддержки указанных товаропроизводителей. Так, с 2019 года в

рамках национального проекта созданы и успешно функционируют центры компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров, образующие единую эффективную систему сельскохозяйственного консультирования малого агробизнеса. С каждым годом функционал центров компетенций расширяется, с текущего года специалисты консультационных служб помогают как предпринимателям и сельскому населению в организации и ведении агробизнеса, ведется активная подготовка заявочной документации для предоставления на отбор проектов развития сельского туризма.

Другим важным нефинансовым фактором развития малых форм хозяйствования в России является принятие законодательства в области органического сельского хозяйства. Так, с 1 января 2020 г. вступил в силу Федеральный закон от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который заложил правовые основы для производства и обращения органической продукции на территории Российской Федерации. Соответственно, развитие рынка органической продукции создает дополнительные условия равной конкуренции малых форм хозяйствования с крупными сельскохозяйственными предприятиями.

Складывающаяся эпидемиологическая обстановка в стране послужила дополнительной причиной развития альтернативных каналов реализации сельхозпродукции малого агробизнеса, в том числе при помощи маркетплейсов. Продуктивное взаимодействие в этом направлении уже выстроено с Яндексом, компанией «ОЗОН». Включение продукции производимой малыми формами хозяйствования аграрного сектора экономики в логистические цепочки маркетплейсов, обучение сельскохозяйственных товаропроизводителей работе на онлайн-торговых площадках, а также вовлечение в работу Центров компетенций - важные условия устойчивого развития данного сегмента сельхозтоваропроизводителей. Новое направление продаж является одним из перспективных каналов сбыта для малых форм хозяйствования, а также возможностью расширения географии поставок продукции, сокращения издержек на доставку, а также возможностью в короткие сроки довести свежую и натуральную продукцию фермерских хозяйств до потребителей.

**Выводы.** Таким образом, результаты анализа современного состояния и методов поддержки малых форм хозяйствования позволяют определить основополагающие факторы развития данного организационного сегмента, в числе которых: адресная финансовая поддержка, человеческий капитал (кадровый потенциал), отраслевая кооперация, локализация и поддержание ниш аграрного производства, имеющих существенное значение для малых форм хозяйствования, целевое продвижение (маркетинг) продукции, обеспечение условий для устойчивого партнерства (построения долгосрочных кооперационных цепочек), в том числе с оптово-распределительными центрами и торговыми сетями. В свою очередь российский опыт развития малых форм хозяйствования демонстрирует значительные успехи в данной сфере. Однако текущая отраслевая статистика указывает на необходимость наращивания усилий в разрезе перечисленных факторов, тем более, если учитывать ключевую роль малых форм хозяйствования для устойчивого развития сельских территорий и обеспечения продовольственной безопасности на фоне неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктуры.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Демешева И.А., Тетюркина Е.В. Перспективные инструменты развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России // АПК: Экономика, управление. 2020. № 11. С. 26-32.
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики //URL:[https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (дата обращения: 01.03.2022).
3. Кравченко Т.С., Бухвостов Ю.В. Проблемы формирования трудового потенциала малых форм хозяйствования // Бизнес. Образование. Право. 2021. № 1 (54). С. 106-110.



4. Савкин В.И. Особенности и принципы государственной поддержки малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России // Вестник аграрной науки. 2020. № 6 (87). С.137-142.
5. Терновых К.С., Попкова Е.В., Кучеренко О.И. Малые формы хозяйствования в системе регионального АПК // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14. № 4 (71). С. 93-100.
6. Моисеева О.А. Существенные условия для создания подлинной и эффективной кооперации в сельском хозяйстве // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2021. № 1 (70). С. 107-111.
7. Сушенцова С.С., Афанасьев В.И. Эффективность системы государственной поддержки фермерской кооперации // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2021. № 3 (72). С. 35-45.
8. Подходы к повышению эффективности функционирования малых форм хозяйствования / Т.П. Розанова, Е.А. Юдин, Т.А. Юдина, В.Р. Гумеров // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 9 (42). С. 122-131.
9. Савкин В.И. Малые формы хозяйствования: смена парадигмы аграрной экономики // Вестник аграрной науки. 2017. № 5 (68). С. 95-100.
10. Официальный сайт министерства сельского хозяйства Российской Федерации // URL:<https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/> (дата обращения: 01.03.2022).
11. Портал по поддержке малого и среднего бизнеса. Министерство экономического развития Российской Федерации // URL:<https://xn--90aifddrld7a.xn--p1ai/anticrisis> (дата обращения: 01.03.2022).
12. Гарант Плюс // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_210135/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210135/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (дата обращения: 01.03.2022).

#### REFERENCES

1. Demesheva I.A., Tetyurkina E.V. Perspektivnye instrumenty razvitiya malykh form khozyaystvovaniya v agrarnom sektore ekonomiki Rossii // APK: Ekonomika, upravlenie. 2020. № 11. S. 26-32.
2. Ofitsial'niy sayt Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki //URL:[https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_economy](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy) (data obrashcheniya: 01.03.2022).
3. Kravchenko T.S., Bukhvestov Yu.V. Problemy formirovaniya trudovogo potentsiala malykh form khozyaystvovaniya // Biznes. Obrazovanie. Pravo. 2021. № 1 (54). S. 106-110.
4. Savkin V.I. Osobennosti i printsipy gosudarstvennoy podderzhki malykh form khozyaystvovaniya v agrarnom sektore ekonomiki Rossii // Vestnik agrarnoy nauki. 2020. № 6 (87). S.137-142.
5. Ternovyykh K.S., Popkova E.V., Kucherenko O.I. Malye formy khozyaystvovaniya v sisteme regional'nogo APK // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. Т. 14. № 4 (71). S. 93-100.
6. Moiseeva O.A. Sushchestvennye usloviya dlya sozdaniya podlinnoy i effektivnoy kooperatsii v sel'skom khozyaystve // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaystve. 2021. № 1 (70). S. 107-111.
7. Sushentsova S.S., Afanas'ev V.I. Effektivnost' sistemy gosudarstvennoy podderzhki fermerskoy kooperatsii // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaystve. 2021. № 3 (72). S. 35-45.
8. Podkhody k povysheniyu effektivnosti funktsionirovaniya malykh form khozyaystvovaniya / Т.П. Розанова, Е.А. Юдин, Т.А. Юдина, В.Р. Гумеров // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 9 (42). S. 122-131.
9. Savkin V.I. Malye formy khozyaystvovaniya: smena paradigmy agrarnoy ekonomiki // Vestnik agrarnoy nauki. 2017. № 5 (68). S. 95-100.
10. Ofitsial'niy sayt ministerstva sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii // URL:<https://mcx.gov.ru/activity/state-support/programs/> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
11. Portal po podderzhke malogo i srednego biznesa. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii // URL:<https://xn--90aifddrld7a.xn--p1ai/anticrisis> (data obrashcheniya: 01.03.2022).
12. Гарант Плюс // [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_210135/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210135/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (data obrashcheniya: 01.03.2022).

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**  
DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN ENSURING COMPETITIVENESS  
IN AGRICULTURAL PRODUCTION

**Обухова А.С.\***, кандидат экономических наук, доцент  
Obukhova A.S.\*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**Колмыкова Т.С.**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой  
Kolmykova T.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department  
**Казаренкова Н.П.**, кандидат экономических наук, доцент  
Kazarenkova N.P., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
**ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия**  
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Southwest  
State University", Kursk, Russia  
**Чистякова М.К.**, кандидат экономических наук, доцент  
Chistyakova M.K., 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  
**Сайымова М.Д.**, PhD, ассоциированный профессор  
Saiymova M.D., PhD, Associate Professor  
**Актюбинский региональный государственный университет  
имени К. Жубанова, Актобе, Казахстан**  
K.Zhubanov Aktobe Regional University, Aktobe, Kazakhstan  
\*E-mail: [obuhova\\_anna@inbox.ru](mailto:obuhova_anna@inbox.ru)

В статье рассматривается использование цифровых технологий, которое способствует расширению масштабов развития сельского хозяйства. При внедрении цифровых технологий особое внимание уделяется потребительским изменениям, влияющим на макроэкономические показатели. Отметим, что повышению конкурентоспособности отрасли сельского хозяйства способствует его поддержка со стороны государства, происходит цифровая модернизация производства. Цифровые технологии (Интернет вещей, облачные технологии, искусственный интеллект) позволяют осуществить контроль за полным циклом растениеводства или животноводства. В современных условиях, когда внешнеполитические меры, напрямую затронули развитие экономики и всех отраслей, собственное производствостановится первостепенной задачей как для сельхозтоваропроизводителей, так и для государства в целом. Стало очевидно, что без внедрения цифровых технологий, сельское хозяйство не сможет выйти на конкурентоспособный уровень и обеспечить продовольственную безопасность. Несмотря на серьезные темпы развития российского АПК в последние годы, в отрасли остаются вопросы, требующие комплексного решения. Одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности отрасли является активное внедрение цифровых технологий, что позволит обеспечить как высокие темпы развития производства, так и повышение занятости населения, увеличение кадровой мотивации к трудовой деятельности. Современное агропромышленное производство предъявляет высокие требования к профессиональному уровню работников, которые должны уметь адаптироваться к меняющимся условиям труда и производства, обладать высокой профессиональной мобильностью, уметь работать со сложным оборудованием. Без системного решения этой проблемы невозможно обеспечить стабильное развитие региона и экономики в целом. С

помощью цифровых технологий принимаются оперативные решения для осуществления деятельности организаций АПК. Так, с помощью использования Интернет вещей в АПК осуществляется контроль работы техники на полях, что позволяет сэкономить горюче-смазочные материалы. Использование искусственного интеллекта способствует снижению нагрузки на организации АПК и освобождает их от ряда операций.

**Ключевые слова:** цифровизация АПК, цифровые технологии в АПК, технологии отраслевого назначения АПК, технологии общепромышленного назначения АПК.

The article discusses the use of digital technologies, which contributes to the expansion of the scale of agricultural development. When introducing digital technologies, special attention is paid to consumer changes affecting macroeconomic indicators. It should be noted that increasing the competitiveness of the agricultural sector contributes to its support from the state, there is a digital modernization of production. Digital technologies (Internet of Things, cloud technologies, artificial intelligence) make it possible to control the full cycle of crop production or animal husbandry. In modern conditions, when foreign policy measures have directly affected the development of the economy and all sectors, own production is a top priority for both agricultural producers and the state as a whole. It became obvious that without the introduction of digital technologies, agriculture will not be able to reach a competitive level and ensure food security. Despite the serious pace of development of the Russian agro-industrial complex in recent years, there are still issues in the industry that require a comprehensive solution. One of the key factors in increasing the competitiveness of the industry is the active introduction of digital technologies, which will ensure both high rates of production development and an increase in employment, an increase in personnel motivation for work. Modern agro-industrial production places high demands on the professional level of employees who must be able to adapt to changing working and production conditions, have high professional mobility, and be able to work with complex equipment. It is impossible to ensure the stable development of the region and the economy as a whole without a systematic solution to this problem. With the help of digital technologies, operational decisions are made for the implementation of the activities of agricultural organizations. So, with the use of the Internet of Things in the agro-industrial complex, the work of equipment in the fields is monitored, which allows you to save fuel and lubricants. The use of artificial intelligence helps to reduce the burden on agribusiness organizations and frees them from a number of operations.

**Key words:** digitalization of the agro-industrial complex, digital technologies in the agro-industrial complex, technologies for the industry-specific purpose of the agro-industrial complex, technologies for the general purpose of the agro-industrial complex.

**Введение.** В настоящее время для эффективности функционирования организаций сельского хозяйства необходимо применение цифровых технологий. Важнейшим приоритетом государственной политики является модернизация отрасли, направленная на обеспечение задачи цифровизации АПК России.

**Целью исследования** является описание цифровых технологий как фактора обеспечения конкурентоспособности в аграрном производстве.

**Основная часть.** Одним из цифровых инструментов является Единая федеральная информационная система о землях сельхозназначения. Данная система содержит сведения о расположении, актуальном состоянии и фактическом использовании каждого объекта – сельскохозяйственного поля в разрезе регионов. Также функционирует центральная информационно-аналитическая система Минсельхоза России: пользователям предоставляется все доступные ей данные о состоянии АПК России и внешних рынков [1].

Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» разработан с целью обеспечения своевременной информацией об оперативном и интерактивном предоставлении мер господдержки. В ходе реализации проекта предполагается внедрение «Информационной системы цифровых сервисов

АПК» (суперсервис). Суть – исключение необходимости посещения региональных и муниципальных органов управления АПК.

Разработанные проекты в области цифровизации АПК приобретают важное значение, поскольку позволяют построить единую информационную систему, позволяющую эффективно использовать инновационные технологии в сельскохозяйственном производстве [2].

Одним из инструментов повышения конкурентоспособности сельского хозяйства является господдержка отрасли АПК и технологическая модернизация, которая требует выработки инструментария проведения преобразований в сельском хозяйстве. Примером может быть Farming-as-a-Service (FaaS) – это сервис по управлению фермой, на котором происходит сбор необходимой информации о земледелии, также могут предоставляться финансовые, страховые услуги, услуги по сбыту продукции.

Высшей школой экономики разработаны «Методические рекомендации по статистическому наблюдению за инновационной деятельностью в сельском хозяйстве и связанных с ним отраслях агропромышленного комплекса». По результатам представлен перечень по пяти группам технологий отраслевого назначения (рис. 1) и шести – общепромышленного назначения (рис. 2) [3].

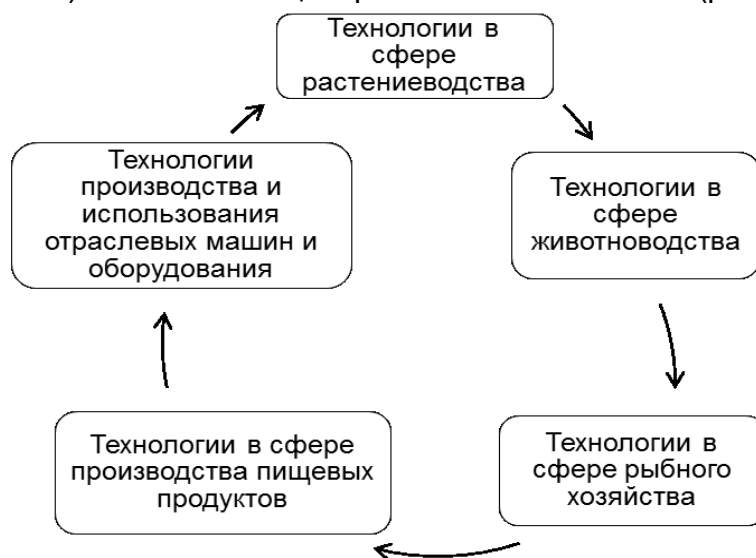


Рисунок 1 – Технологии отраслевого назначения АПК

Группы передовых инновационных технологий имеют постоянную и неразрывную взаимосвязь. К передовым технологиям в сфере растениеводства относят:

- использование биологических средств защиты растений (биопестицидов, биоинсектицидов) и биоудобрений;
- выращивание сортов растений, устойчивых к патогенам и неблагоприятным условиям окружающей среды;
- применение ресурсообработывающих технологий обработки почвы;
- радиоэкологический мониторинг и рекультивация земель;
- дифференцированный режим орошения посевов;
- ирригационные системы, обеспечивающие гибкую (с автоматическими изменяемыми во времени параметрами) очистку воды;
- использование интеллектуальной сельхозтехники;
- дистанционный мониторинг агроэкологического состояния почвы.



Рисунок 2 – Технологии общепромышленного назначения АПК

Цифровые технологии в АПК позволяют осуществить контроль за полным циклом растениеводства или животноводства, тем самым эффективно использовать «умные» устройства, позволяющие измерять и передавать параметры почвы, растений, микроклимата, с помощью датчиков, дронов и другой техники [4]. Поступившая информация анализируется специальными программами, благодаря которым можно определить благоприятное время для посадки или сбора урожая, спрогнозировать общий объем посевов и другое.

Процесс цифровизации связан с тем, что организациям АПК для того, чтобы предоставить отчетность в различные органы, не придется собирать бумажные комплекты документов. Они их будут заполнять через личный кабинет в электронном виде, что позволит осуществить процесс заполнения отчетных форм в одном электронном документе для предоставления в Минсельхоз России. Это приведет к сокращению длительности процесса подготовки и сдачи отчетности. А внедрение автоматизированного контроля при составлении отчетности будет способствовать повышению качества сведений в отчетности.

С помощью цифровых технологий принимаются оперативные решения для осуществления деятельности организаций АПК. Так, использование Интернет вещей в АПК является одним из примеров внедрения цифровых технологий. Данные технологии значительно повышают экономическую эффективность, позволяя осуществлять постоянный контроль выполнения работ сельскохозяйственной техники, тем самым создается экономия топлива и горюче-смазочных материалов [5]. ИИТ-системы, в том числе, гидравлические автопилоты, обеспечивают большую точность вождения по сравнению с ручным управлением. Примером могут являться транспортные средства агрохолдинга «Степь» (организация осуществляет свою деятельность в области растениеводства и садоводства, а также имеет молочные фермы в Ростовской области и Краснодарском крае) на них установлены трекеры с SIM-картами МТС [6]. Таким образом, осуществляется управленческий контроль и при

необходимости корректировка со стороны руководителей в направлении регулирования скорости движения, определения и изменения маршрутов. Учет расхода ГСМ, оптимизация выполнения технологических операций. Все это позволяет максимально эффективно планировать и осуществлять сельскохозяйственные работы.

Еще одним примером является искусственный интеллект, который представляет собой робототехнические комплексы, способные снизить нагрузку на организации АПК и освободить их от рутинных операций; с помощью программных продуктов можно на основе произведенных снимков спрогнозировать урожайность, а с помощью видеоизображения провести мониторинг состояния скота.

Следовательно, применение цифровых технологий позволяет увеличить объем производства, снизить различные виды затрат, и тем самым улучшить инновационную составляющую производимого продукта.

Высшей школой экономики был проведен экспертный опрос, по результатам которого к 2030 году спрос на цифровые технологии увеличится до 321,5 млрд.руб. (рис. 3) [7].



Рисунок 3 – Спрос на цифровые технологии к 2030 году, %

При внедрении цифровых технологий в АПК необходимо обращать особое внимание на потребительские изменения, оказывающие влияние на макроэкономические показатели. При этом основной целью является удовлетворение потребителей сельскохозяйственной продукцией. Для этого нужно повышать не только эффективность управления организацией, но и эффективность всего производства. Этого можно достичь за счет внедрения системы контроля качества при производстве сельскохозяйственной продукции, смартконтрактов, маркетплейсов для продвижения на рынок продукции и ее сбыта.

**Выводы.** Использование цифровых технологий организациями АПК являются одним из ключевых направлений развития сельского хозяйства. Стоит отметить, что большинство организаций АПК не могут позволить внедрить в свой процесс цифровизацию производства, поскольку наблюдается недостаток собственных средств, поэтому необходимы дополнительные меры финансовой поддержки организаций.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бураева Е.В. Цифровизация сельского хозяйства как детерминанта экономического роста в аграрном секторе экономики // Вестник аграрной науки. 2020. № 2 (83). С. 99-107.
2. Колмыкова Т.С., Асеев О.В., Астапенко Е.О. Практические аспекты оценки финансового состояния предприятий в сфере регионального АПК // Регион: системы, экономика, управление. 2021. № 1 (52). С. 171-179.
3. Шмидт Ю.И., Жуплей И.В. Результативность и эффективность развития регионов ЦФО // Инновационные технологии в АПК региона: достижения, проблемы, перспективы развития: сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Тверь, 2021. С. 371-375.
4. Жуплей И.В., Шмидт Ю.И. Особенности и факторы развития отрасли растениеводства региона // Аграрный вестник Нечерноземья. 2021. № 4 (4). С. 74-81.
5. Полухин А.А., Таракин А.В., Бухвостов Ю.В. Развитие экспериментального цифрового хозяйства, создаваемого на базе высшего учебного заведения, с учетом особенностей агроландшафтных систем земледелия и естественного плодородия почв // Вестник аграрной науки. 2020. № 2 (83). С. 115-121.
6. Polukhin A.A., Knyazev S.D., Efremov I.A. The Conceptual Model of Innovative Development of Industrial Gardening // Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age. 2020. Pp. 333-345.
7. Официальный сайт Высшей школы экономики // URL: <https://www.hse.ru> (дата обращения: 18.05.2022).

## REFERENCES

1. Buraeva E.V. Cifrovizaciya sel'skogo hozyajstva kak determinanta e`konomicheskogo rosta v agrarnom sektore e`konomiki // Vestnik agrarnoj nauki. 2020. № 2 (83). S. 99-107.
2. Kolmy`kova T.S., Aseev O.V., Astapenko E.O. Prakticheskie aspekty` ocenki finansovogo sostoyaniya predpriyatij v sfere regional`nogo APK // Region: sistemy`, e`konomika, upravlenie. 2021. № 1 (52). S. 171-179.
3. Shmidt Yu.I., Zhuplej I.V. Rezul`tativnost` i e`ffektivnost` razvitiya regionov CzFO // Innovacionny`e tehnologii v APK regiona: dostizheniya, problemy`, perspektivy` razvitiya: sbornik nauchny`x trudov po materialam Nacional`noj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tver`, 2021. S. 371-375.
4. Zhuplej I.V., Shmidt Yu.I. Osobennosti i faktory` razvitiya otrasli rastenievodstva regiona // Agrarny`j vestnik Nechernozem`ya. 2021. № 4 (4). S. 74-81.
5. Poluxin A.A., Tarakin A.V., Buxvostov Yu.V. Razvitie e`ksperimental`nogo cifrovogo hozyajstva, sozdavaemogo na baze vy`sshego uchebnogo zavedeniya, s uchetom osobennostej agrolandshaftny`x sistem zemledeliya i estestvennogo plodorodiya pochv // Vestnik agrarnoj nauki. 2020. № 2 (83). S. 115-121.
6. Polukhin A.A., Knyazev S.D., Efremov I.A. The Conceptual Model of Innovative Development of Industrial Gardening // Complex Systems: Innovation and Sustainability in the Digital Age. 2020. Pp. 333-345.
7. Oficial`ny`j sajt Vy`sshej shkoly` e`konomiki // URL: <https://www.hse.ru> (data obrashheniya: 18.05.2022).

УДК / UDC 338.123.7:631.372:631.354

**СПОСОБЫ И СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ  
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ КОРМОПРОИЗВОДСТВА**  
METHODS AND SCENARIOS FOR THE FORMATION  
OF A RATIONAL MATERIAL AND TECHNICAL BASE OF FEED PRODUCTION

**Полухин А.А.**<sup>1</sup>, доктор экономических наук, профессор РАН, директор  
Polukhin A.A.<sup>1</sup>, Doctor of Economic Sciences,  
Professor of the Russian Academy of Sciences, Director  
E-mail: [dirzbc@yandex.ru](mailto:dirzbc@yandex.ru)

**Мордовин А.Н.**<sup>2</sup>, соискатель  
Mordovin A.N.<sup>2</sup>, Applicant  
E-mail: [nikishaev@orelzero.ru](mailto:nikishaev@orelzero.ru)

**Катальникова М.А.**<sup>1</sup>, научный сотрудник  
Katalnikova M.A.<sup>1</sup>, Researcher  
E-mail: [assorti57@mail.ru](mailto:assorti57@mail.ru)

**<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур», Орловская область, Россия**  
<sup>1</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution

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

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

<sup>2</sup>Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education  
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia

Предложена и обоснована модель разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства, где ключевым элементом является развитие материально-технической базы. На основе определения резервов и рисков необходимо обозначить векторы и индикаторы. Ключевыми этапами разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства являются обоснование ориентиров развития кормопроизводства в различных горизонтах планирования, которое должно опираться на комплексный стратегический анализ механизмов обеспечения животноводства кормами, эффективности кормопроизводства. Указано, что техническое обеспечение производства кормов, а также технологии производства, приготовления и раздачи кормов являются ключевым звеном развития кормопроизводства. На первом этапе необходимо определиться с миссией и целью стратегии развития кормопроизводства. Причем на уровне государства, региона и на уровне сельскохозяйственной организации они будут в значительной степени отличаться. Второй этап процесса разработки стратегии развития кормопроизводства включает в себя экономическую оценку результатов стратегического анализа наличия животных, потребности в кормах, производственные мощности, и техническую оснащенность. Следующий этап экономической оценки сводится к анализу затрат на производство кормов. На третьем этапе разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства, при обосновании концепции необходимо оценить резервы роста эффективности обеспечения животноводства кормами. Эта оценка должна базироваться на анализе объемов производства отдельных видов кормов, стоимостных показателей производства кормов, технической оснащенности кормопроизводства, причем данный анализ должен осуществляться в динамике. Обоснование способов и сценариев формирования рациональной материально-технической базы кормопроизводства должно отражать реальную ситуацию на рынке техники для кормопроизводства и задавать векторы развития материально-технической базы кормопроизводства. Прогноз обновления технической базы должен основываться на динамике наличия техники, темпах обновления, с учетом мер стимулирования технической модернизации, объективной оценки экономической ситуации и планах сельскохозяйственных организаций.

**Ключевые слова:** экономика сельского хозяйства, кормопроизводство, материально-техническое обеспечение, стратегические методы управления, методика оценки эффективности развития кормопроизводства.



A model for the development and implementation of a strategy for the development of fodder production is proposed and justified. The key element is the development of the material and technical base. Based on the definition of reserves and risks, it is necessary to designate vectors and indicators. The key stages in the development and implementation of a strategy for the development of fodder production are the substantiation of guidelines for the development of fodder production in various planning horizons, which should be based on a comprehensive strategic analysis of the mechanisms for providing livestock with fodder, the efficiency of fodder production. It is indicated that the technical support for the production of feed, as well as the technologies for the production, preparation and distribution of feed are a key link in the development of feed production. At the first stage, it is necessary to determine the mission and purpose of the forage production development strategy. Moreover, at the level of the state, region and at the level of an agricultural organization, they will differ significantly. The second stage of the feed production strategy development process includes an economic assessment of the results of a strategic analysis of animal availability, feed requirements, production capacity, and technical equipment. The next step in the economic evaluation is to analyze the costs of feed production. At the third stage of the development and implementation of the strategy for the development of fodder production, when substantiating the concept, it is necessary to assess the reserves for increasing the efficiency of providing livestock with fodder. This assessment should be based on an analysis of the volumes of production of certain types of feed, the cost indicators of feed production, the technical equipment of feed production, and this analysis should be carried out in dynamics. The substantiation of methods and scenarios for the formation of a rational material and technical base of fodder production should reflect the real situation in the market of equipment for fodder production and set the vectors for the development of the material and technical base of fodder production. The forecast for updating the technical base should be based on the dynamics of the availability of equipment, the pace of renewal, taking into account measures to stimulate technical modernization, an objective assessment of the economic situation and the plans of agricultural organizations.

**Key words:** agricultural economics, fodder production, logistics, strategic management methods, methodology for evaluating the effectiveness of fodder production development.

**Введение.** Управление формированием материально-технической базы кормопроизводства должно осуществляться на трех уровнях: на федеральном уровне, на региональном уровне и на уровне хозяйствующих субъектов. Причем способы и сценарии формирования материально-технической базы кормопроизводства необходимо определять в стратегической перспективе, так как векторы на импортозамещение в условиях санкционного давления, могут быть реализованы лишь при объективном планировании и поэтапной реализации как на государственном уровне, так и на уровне сельскохозяйственных организаций.

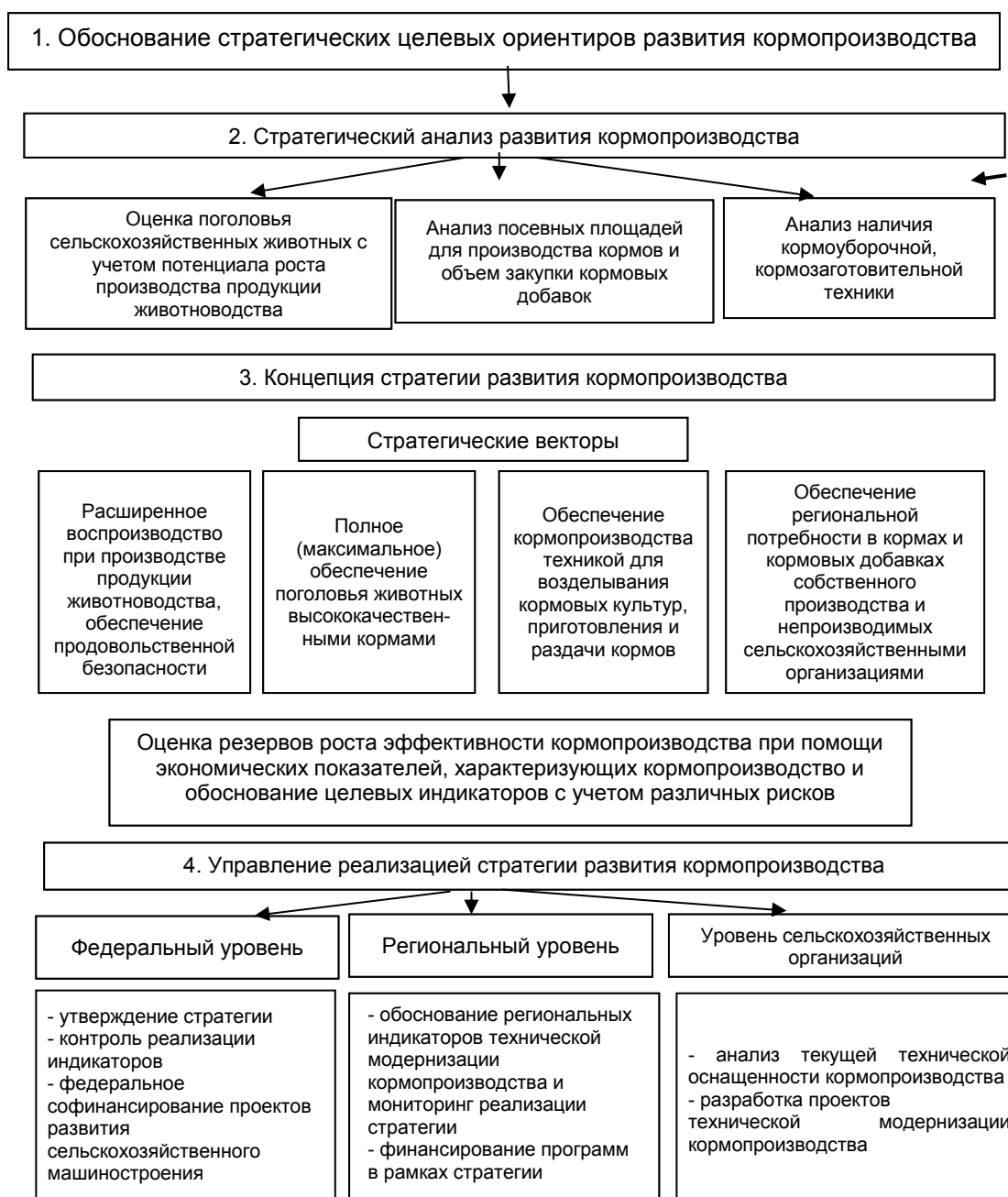
**Цель исследования:** разработать методические подходы к обоснованию способов и сценариев формирования материально-технической базы кормопроизводства. Объектом исследования являются предприятия и организации, занятые в процессах обеспечения животноводства кормами. Формирование практических рекомендаций по эффективному материально-техническому обеспечению кормопроизводства строились на основе исследований ряда региональных предприятий АПК.

Предмет исследования составляют производственно-технические, организационно-экономические и информационно-правовые взаимоотношения в процессе обеспечения кормопроизводства материально-техническими ресурсами.

**Условия, материалы и методы.** Теоретической и методической основой исследования стали исследования в области аграрной экономики, стратегического анализа экономических процессов, экономических методов прогнозирования АПК, а также современные разработки в области применения информационных систем в сельском хозяйстве и автоматизации технологических процессов в животноводстве, направленные на создание эффективной системы управления современным предприятием АПК [1-3].

**Основная часть.** Материально-техническая база кормопроизводства, формируя условия эффективного развития как животноводства, так и растениеводства, является одним из ключевых элементов эффективного развития сельскохозяйственного производства в целом, как на уровне сельскохозяйственной организации, так и на уровне региона или страны [7, 8].

В этой связи нами предлагается модель разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства, где ключевым элементом является развитие материально-технической базы. На основе определения резервов и рисков необходимо обозначить векторы и индикаторы. На рисунке 1 представлена модель процесса разработки стратегии развития кормопроизводства.



Источник: составлено авторами

Рисунок 1 – Модель процесса разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства

Ключевыми этапами разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства являются обоснование ориентиров развития кормопроизводства в различных горизонтах планирования, которое должно опираться на комплексный стратегический анализ механизмов обеспечения животноводства кормами, эффективности кормопроизводства. Отметим, что техническое обеспечение производства кормов, а также технологии производства, приготовления и раздачи кормов являются ключевым звеном развития кормопроизводства.

На первом этапе необходимо определиться с миссией и целью стратегии развития кормопроизводства. Причем на уровне государства, региона и на уровне сельскохозяйственной организации они будут в значительной степени отличаться. Так, на уровне государства целевыми ориентирами кормопроизводства становится создание материальной основы в виде кормовой базы для эффективного развития животноводства как по интенсивному типу, так и по экстенсивному, с учетом импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности. На уровне региона целевыми ориентирами в области кормопроизводства может стать рост объема ВРП от производства продукции животноводства, рост поголовья животных на основе обеспечения подотрасли качественными кормами. На уровне сельскохозяйственной организации ключевой целью является полное обеспечение животноводства качественными кормами при минимальной себестоимости и максимальной отдачей [4].

Второй этап процесса разработки стратегии развития кормопроизводства включает в себя экономическую оценку результатов стратегического анализа наличия животных, потребности в кормах, производственные мощности, и техническую оснащенность.

Для обоснования стратегических ориентиров материально-технического обеспечения кормопроизводства в условиях импортозамещения на уровне региона нами проведена оценка кормопроизводства в Орловской области [9].

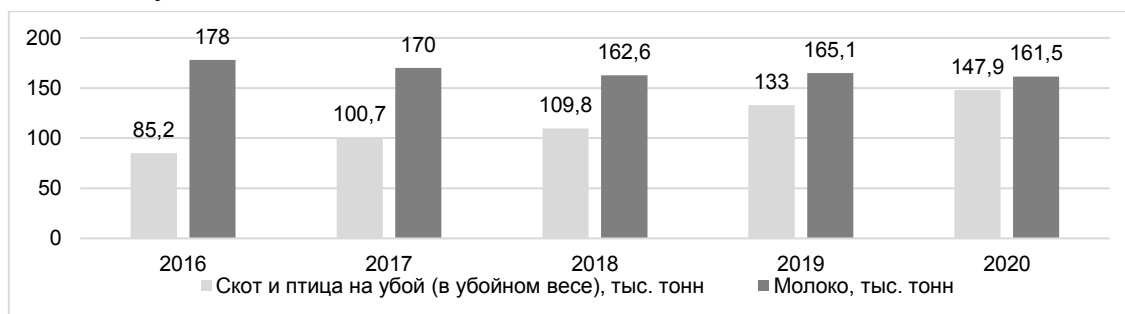
По данным 2020 года, населением Орловской области потреблено порядка 57 тыс. т. мяса, 140 тыс. т. молока. Это в свою очередь должно обеспечиваться наличием различных групп животных в регионе. В Орловской области основными группами животных являются, прежде всего, крупный рогатый скот, свиньи, овцы, лошади и птица (табл. 1). Однако с 2017 г. происходит снижение поголовья крупного рогатого скота, овец и коз. В тоже время поголовье свиней в регионе возросло в 2 раза, что явилось следствием реализации в регионе инвестиционных проектов.

Таблица 1 – Динамика численности скота и птицы в Орловской области, 2017-2021 гг., все категории хозяйств, тыс. гол.

Виды скота и птицы	Годы					2021 в % к 2017
	2017	2018	2019	2020	2021	
Крупный рогатый скот	147,2	173,7	162,4	167,8	140,1	95,2
в т.ч. коровы	41,5	42,8	42,0	42,7	44,0	106,0
Свиньи	410,3	391,4	525,4	620,0	840,2	В 2 раза
Овцы и козы	66,9	55,4	53,6	53,9	48,8	72,9

Источник: Рассчитано автором по данным [17].

Соответственно и производство основных продуктов животноводства из года в год имело тенденцию к снижению (рис. 2). Производство молока с 2015 г. снизилось на 11,4% к 2018 г., производство яиц – на 44,3%. Однако производство скота и птицы на убой за 4 года увеличилось на 31,8 %, это произошло за счет увеличения убоя КРС и свиней.



Источник: Рассчитано автором по данным [17]

Рисунок 2 – Производство основных продуктов животноводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области, 2016-2020 гг.

Одним из ключевых индикаторов развития кормопроизводства и кормообеспечения является фактический расход кормов, причем данный показатель важно оценивать как суммарно на все поголовье, так и в расчете на одну условную голову и единицу готовой продукции. При обосновании стратегических ориентиров анализ расхода кормов следует осуществлять исходя из потребности всех хозяйствующих субъектов и отдельно потребности в кормах сельскохозяйственных организаций. Сравнение удельного расхода кормов на производство единицы продукции животноводства позволяет оценить эффективность использования кормов и уровень технологичности кормопроизводства. В таблице 2 представлены данные о расходе кормов в Орловской области за период с 2016 по 2020 год.

Таблица 2 – Расход кормов в сельскохозяйственных организациях Орловской области

Показатели	годы					2020 г. в % к 2016 г.
	2016	2017	2018	2019	2020	
Все корма в пересчете на кормовые единицы, тыс. тонн	667,4	703,0	761,5	825,7	934,1	139,96
в том числе: концентрированные корма	463,0	480,3	521,7	580,6	691,7	149,40
Расход кормов в расчете на одну условную голову крупного скота, ц корм. ед.	32,3	32,9	34,3	32,7	31,1	96,28
Расход кормов на производство одного центнера, ц корм. ед. молока	1,20	1,33	1,44	1,44	1,53	127,50
привеса крупного рогатого скота	9,8	11,7	10,2	11,7	10,4	106,12
привеса свиней	3,4	3,0	2,9	3,0	2,9	85,29

Источник: Рассчитано автором по данным [17]

Анализ данных, представленных в таблице 2 свидетельствует о росте расхода кормов при производстве продукции животноводства. Причем следует отметить как роста валового расхода кормов, так и удельного на производство молока, и привеса крупного рогатого скота. В тоже время, реализация высокотехнологичных проектов развития свиноводства, повлекшие рост поголовья свиней более чем в 2 раза позволили снизить удельный расход кормов в данной подотрасли [6].

Оценивая уровень развития кормопроизводства в регионе, отмечая снижение поголовья КРС овец, рост поголовья свиней, необходимо проанализировать динамику площадей посевов кормовых культур. Отметим, что в Орловской области наблюдается сокращение площадей зернофуражных, кормовых культур на пашне и площадей естественных сенокосов и пастбищ (табл. 3).

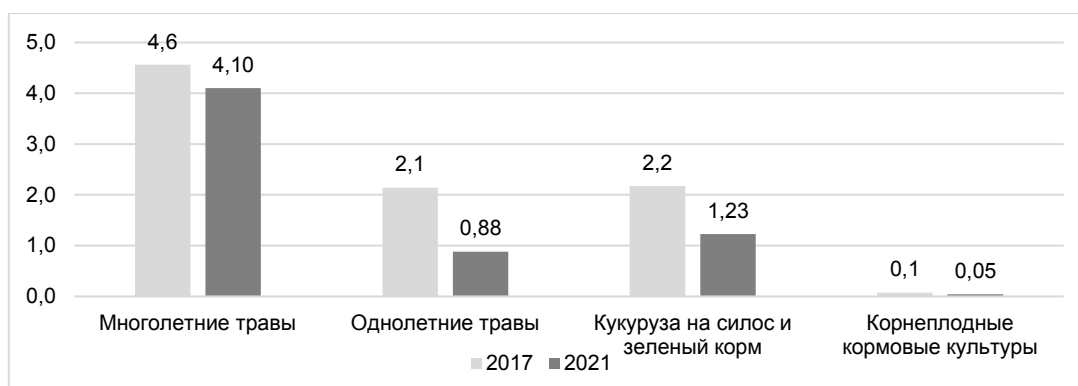
Таблица 3 – Посевные площади для обеспечения потребностей кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области, тыс. га

Показатели	годы					2021 г. в %к 2017 г.
	2017	2018	2019	2020	2021	
Многолетние травы	57,5	57,3	51,4	53,1	54,5	94,8
Однолетние травы	27,0	19,8	16,7	13,9	11,7	43,3
Кукуруза на силос и зеленый корм	27,4	23,6	24,0	15,0	16,3	59,5
Корнеплодные кормовые культуры	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	66,7

Источник: Рассчитано автором по данным [17]

Анализ динамики посевных площадей кормовых культур в регионе позволяет оценить потребность в кормозаготовительной технике и в тенденциях самообеспечения сельскохозяйственных организаций кормами. Так, посевные площади в Орловской области под многолетними травами сократились за 5 лет на 5%, под однолетними – более чем в 2 раза, под кукурузой на силос и зеленый корм – на 40%.

В структуре посевных площадей доля кормовых культур существенно не изменилась (рис. 3). Так в среднем за 2017 – 2021 гг. на долю многолетних трав приходилось 4.1 %, однолетних трав – 0.88 %, кукурузы на корм – 1,23 % от всей посевной площади Орловской области.



Источник: Рассчитано автором по данным [17]

Рисунок 3 – Доля кормовых культур в структуре посевных площадей в сельскохозяйственных организациях Орловской области, 2017-2021 гг.

Следующий этап экономической оценки сводится к анализу затрат на производство кормов. Несмотря на снижение посевных площадей под основными кормовыми культурами, сенокосами и пастбищами, затраты на производство кормов с годами только росли (табл. 4).

Таблица 4 – Затраты на производство продукции кормопроизводства в сельскохозяйственных организациях Орловской области, тыс. руб.

Показатели	2017 г.		2021 г.		Темп роста себестоимости единицы, %
	всего, тыс. руб.	в расчете на 1 ц, руб.	всего, тыс. руб.	в расчете на 1 ц, руб.	
Многолетние травы	181317	63,33	358853	82,78	130,7
Однолетние травы	108144	76,12	105654	140	183,9
Кукуруза на силос и зеленый корм	274994	71,86	311394	100,82	140,3
Силосные культуры (кроме кукурузы)	3069	156,56	1455	220,69	141,0

Источник: Рассчитано автором по данным Сводного годового отчета сельскохозяйственных предприятий Орловской области (форма 9 АПК)

Экономическая оценка данных, представленных в таблице 4, свидетельствует о значительном росте себестоимости производимых кормов за период с 2017 по 2021 год. Причем темпы роста себестоимости и устойчивость свидетельствуют, что такой темп роста себестоимости возможно ожидать в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Ситуации по себестоимости единицы продукции, получаемой от возделывания однолетних трав, также складывалась в пользу увеличения при снижении выхода конечной продукции. Так, себестоимость получения 1 центнера сена однолетних трав в 2017 г. составила 76,12 руб., тогда как в 2021 г. она составила 140 руб.

По силосным культурам также произошло увеличение себестоимости получения зеленой массы в 2021г. до 100,82 руб. на единицу продукции, что превышало значения данного показателя в остальные года в среднем на 40,3%. Так, на производство силоса из кукурузы в среднем за исследуемый период было потрачено 311 млн. руб.

Таким образом, при обосновании стратегии развития кормопроизводства, с учетом необходимости импортозамещения на рынке продукции животноводства, и формирования продовольственной безопасности целесообразно учитывать потребность во внедрении ресурсосберегающих технологий заготовки кормов, что возможно лишь при должном материально-техническом обеспечении [10].

На третьем этапе разработки и реализации стратегии развития кормопроизводства, при обосновании концепции необходимо оценить резервы роста эффективности обеспечения животноводства кормами. Эта оценка должна базироваться на анализе объемов производства отдельных видов кормов, стоимостных показателей производства кормов, технической оснащенности кормопроизводства, причем данный анализ должен осуществляться в динамике [11].

Ключевым показателем обеспечения кормами поголовья животных является валовое производство отдельных видов кормов. Причем важно определить насколько коррелируется динамика поголовья с объемом производства кормов.

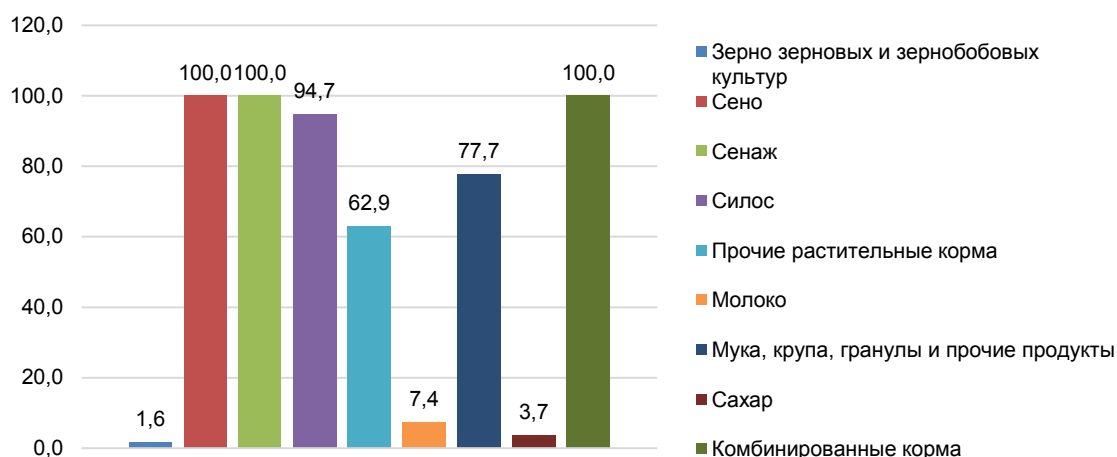
Для обоснования концепции развития кормопроизводства и обоснования стратегических ориентиров необходимо проанализировать динамику производства кормов по видам в сопоставлении с расходом. Укажем, что в качестве кормов помимо кормовых культур сена, соломы, зеленой массы и зеленой массы на выпасе используется зерно (зерноотходы), плоды, молоко и т.д. Поэтому считаем целесообразным оценить движение данных видов продукции (табл. 5).

Таблица 5 – Экономическая оценка использования сельскохозяйственной продукции на кормовые цели, тонн

Вид продукции	Поступило					Израсходовано на корм животным		
	2017 г.		2021 г.		2021 г. в % к 2017 г.	2017 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2017 г.
	произведено	куплено	произведено	куплено				
Зерно зерновых и зернобобовых культур	2578369,93	222016,87	2850395,39	259007,41	111,0	46709,99	44842,25	96,0
- зерно пшеницы	1571608,18	94600,01	1821285,58	148218,2	118,2	15263,06	12713,29	83,3
- зерно кукурузы	318800,86	51738,43	459357,58	42823,06	135,5	8977,16	11312,82	126,0
- зерно ячменя	491041,57	43509,91	464167,26	44588,4	95,2	14129,12	12212,38	86,4
- зерно прочих зерновых культур	196919,32	32168,52	105584,9	23377,75	56,3	8340,65	8603,76	103,2
Бобы соевые (соя)	77510,11	10513,9	173215,94	9744,06	В 2,1 раза	121,2	400,6	В 3,3 раза
Рапс	40620,21	187,7	135893,01	1961,5	В 3,4 раза	115,3	6	5,2
Подсолнечник	106555,84	6884,6	195756,53	3698	175,8	85,8	39,8	46,4
Картофель	34300,9	243,54	111280,9	123,7	В 3,2 раза	373,9	95,2	25,5
Сено	38935,63	652,6	31035,78	12,5	78,4	49378,73	34047,95	69,0
Сенаж	92319,51	431,1	82902,76	3898,2	93,6	87658,57	83497,22	95,3
Силос	210812,39	12264,1	214348,08	4468,5	98,1	246360,38	202956,1	82,4
Прочие растительные корма	3922,2	0	19917,19	30479,7	В 13 раз	2778,3	12531,58	В 4,5 раза
Яблоки	386,1	0	831,81	0	В 2,2 раза	0	1,89	х
Молоко	102177,57	3695,1	108818,11	5528,7	108,0	7443,28	8054,97	108,2
Мука, крупа, гранулы и прочие продукты	141949	6238,4	25458,96	19,6	17,2	47309	19792,98	41,8
Сахар	4061,4	680,7	510,6	206,6	15,1	29,9	18,7	62,5
Комбинированные корма	192904,5	2129,4	295292,17	11613	157,4	200717,79	308723,77	153,8

Источник: Рассчитано автором по данным Сводного годового отчета сельскохозяйственных предприятий Орловской области (форма 16 АПК)

По данным, представленным в таблице 5, видна динамика использования сельскохозяйственной продукции в качестве кормов для животноводства. Следует указать на значительный рост за период с 2017 по 2021 год расходования в качестве кормов сои (в 3,3 раза), зерна кукурузы (на 26%), прочих растительных кормов (в 4,5 раза), а также комбикормов (на 54%). Данные корма являются высокобелковыми, концентрированными кормами, и положительная динамика в их использовании свидетельствует об интенсификации производства продукции животноводства. Укажем, что ряд культур и ряд видов сельскохозяйственной продукции используется исключительно на кормовые цели, такие как сено, сенаж, силос, комбинированные корма, при этом естественно объем поступивших кормов равен объему использованных [12]. В тоже время ряд культур являются коммерчески ориентированными и в качестве кормов используется лишь их часть, в основном с качественными характеристиками, соответствующими требованиям фуража. Однако укажем, что довольно большая доля этой продукции используется в качестве кормов. На рисунке 4 представлена доля продукции собственного производства, использованная в качестве кормов.



Источник: Рассчитано автором на основе данных Сводного годового отчета сельскохозяйственных предприятий Орловской области (форма 16 АПК)

Рисунок 4 – Доля продукции собственного производства, использованная в качестве кормов по данным 2021 года, %

Для того, чтобы обосновать индикаторы технической модернизации кормопроизводства в Орловской области необходимо проанализировать её темпы, с учетом мер государственной поддержки. В таблице 6 представлена динамика приобретения и выбытия кормозаготовительной техники, а также техники для приготовления и раздачи кормов в Орловской области за период 2017-2021 годы [11, 12].

Таблица 6 – Динамика приобретения и выбытия кормозаготовительной техники, а также техники для приготовления и раздачи кормов в Орловской области за период 2017-2021 годы, ед.

Показатели	Годы					Баланс за 5 лет: поступление-выбытие, +/-
	2017	2018	2019	2020	2021	
<b>Машины сеноуборочные, прессы для соломы или сена, включая пресс-подборщики</b>						
Поступило	44	39	21	32	37	54
в т.ч. новые	20	30	13	15	25	
в т.ч. по лизингу	1	2	1	2	2	
Выбыло	17	13	30	27	32	
<b>Кормоуборочные комбайны</b>						
Поступило	9	6	9	6	14	0
в т.ч. новые	4	4	4	4	4	
в т.ч. по лизингу	0	0	0	0	0	
Выбыло	10	3	6	9	16	
<b>Машины для уборки и первичной обработки кукурузы</b>						
Поступило	5	1	2	2	2	11
в т.ч. новые	4	1	1	2	2	
в т.ч. по лизингу	3	1	0	1	0	
Выбыло	0	1	0	0	0	
<b>Оборудование для приготовления кормов для животных</b>						
Поступило	10	15	7	14	13	33
в т.ч. новые	7	11	4	5	8	
в т.ч. по лизингу	0	0	0	0	0	
Выбыло	4	12	3	4	3	
<b>Раздатчики кормов</b>						
Поступило	8	9	6	7	7	12
в т.ч. новые	6	8	3	4	5	
в т.ч. по лизингу	0	0	0	0	0	
Выбыло	4	12	3	3	3	

Источник: Рассчитано автором по данным Сводного годового отчета сельскохозяйственных предприятий Орловской области (форма 17 АПК)

Анализ таблицы 6 свидетельствует, что в Орловской области достаточно эффективно проходит техническая модернизация оборудования для кормопроизводства, приготовления и раздачи кормов. Положительный баланс поступления и выбытия техники для кормопроизводства свидетельствует об обновлении парка. Укажем, что приобретение техники и оборудования для кормопроизводства происходит в рамках реализуемых на Федеральном и региональном уровнях мерах государственной поддержки. Так в Орловской области реализуется государственная программа Орловской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Орловской области» в редакции от 28 апреля 2022 года [13, 14], в рамках которой заложены целевые индикаторы по приобретению новой кормоуборочной техники, оборудования для животноводческих ферм. В рамках мер государственной поддержки технической модернизации кормопроизводства в Орловской области активно используются программы субсидируемого приобретения техники как в кредит, так и через лизинговый механизм. Размер субсидируемой скидки составляет 10-15% от стоимости сельхозмашин. Льготные поставки техники возможно получать через Росагролизинг. Как видно из данных таблицы 20 сельскохозяйственные организации Орловской области достаточно активно используют эти механизмы [12, 15].

Обоснование способов и сценариев формирования рациональной материально-технической базы кормопроизводства должно отражать реальную ситуацию на рынке техники для кормопроизводства и задавать векторы развития материально-технической базы кормопроизводства. Прогноз обновления технической базы должен основываться на динамике наличия техники, темпах обновления, с учетом мер стимулирования технической модернизации, объективной оценки экономической ситуации и планах сельскохозяйственных организаций. Для учета субъективных планов сельскохозяйственных организаций в рамках модернизации материально-технической базы кормопроизводства нами разработана анкета для опроса руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций. Опрос проводился путем рассылки анкет через Департамент сельского хозяйства Орловской области и результаты аккумулировались и использовались в обобщенном виде [13, 16].

На основе вышеперечисленных вводных и результатов анкетирования в таблице 7 нами представлен прогноз обеспеченности кормопроизводства материально-техническими ресурсами исходя из инерционного и оптимистического вариантов развития ресурсной базы.

Таблица 9 – Прогнозные параметры обеспеченности кормопроизводства материально-техническими средствами в Орловской области, ед.

Показатели	Фактическое наличие	Инерционный сценарий		Оптимистический сценарий	
	2021 год	2022 год	2023 год	2022год	2023 год
Машины сеноуборочные, прессы для соломы или сена, включая пресс-подборщики	447	450	450	490	510
Кормоуборочные комбайны	98	95	92	105	106
Машины для уборки и первичной обработки кукурузы	16	16	16	18	22
Оборудование для приготовления кормов для животных	149	135	134	150	155
Раздатчики кормов	109	113	113	113	115
Доля кормов собственного производства в затратах на корма в целом по животноводству, %	90,0	90,0	88,0	95,0	96,0

Источник: Сводные годовые отчеты, прогноз построен исходя из оценки возрастной структуры техники и тенденций модернизации

Таким образом, рост объемов производства продукции животноводства требует от государства целенаправленной государственной поддержки формирования кормовой базы.



**Выводы.** Изученные проблемные места в обеспечении высококачественными кормами позволили нам сделать вывод о необходимости использования акцентированных мер по развитию ресурсной базы кормопроизводства, причем ряд предлагаемых мер уже реализуется в той или иной мере, однако предлагается создать организационные условия для использования средств поддержки по направлению ресурсного обеспечения кормопроизводства. Выделение средств поддержки необходимо осуществлять в формате проектного финансирования, то есть на конкурсной основе и предоставлении экономического обоснования.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бурак П.И. Техничко-технологическая модернизация сельского хозяйства: проблемы и решения // АПК: экономика, управление. 2014. № 12. С. 53-59.
2. Бурак П.И. Экономические аспекты технико-технологической модернизации сельского хозяйства в условиях интеграции в Евразийский экономический союз // Экономика сельского хозяйства России. 2015. № 7. С. 84-89.
3. Геворгян А.С. Экономическая оценка непроектируемых в государствах-членах ЕАЭС техники и оборудования для АПК и целесообразность локализации их производства // АПК: Экономика, управление. 2017. № 7. С. 90-99.
4. Геворгян А.С. Экономический анализ импорта сельскохозяйственной техники для развития мясного и молочного скотоводства в России и оценка перспектив локализации её производства // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. Т. 66. № 6. С. 57-63.
5. Елисеев А. Кто есть кто на российском рынке кормоуборочных комбайнов // Аграрное обозрение. 2011. № 3.
6. Коломейченко В.В. Перспективы развития молочного скотоводства в условиях обеспечения продовольственной безопасности. Орел: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. 184 с.
7. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводству – сбалансированное развитие // АПК: Экономика, управление. 2013. № 7. С. 15-23.
8. Многофункциональное кормопроизводство России / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Кормопроизводство. 2011. № 10. С. 3-5.
9. Лачуга Ю.Ф. К вопросу актуальности методики оценки экономической эффективности сельскохозяйственной техники в условиях рыночной экономики // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. № 3. С. 2.
10. Лисютченко Н.Н. Directions of development of the Russian market of fodder harvesting machinery // Vestnik OrelGAU. 2014. № 1 (46). P. 55-60.
11. Мордовин А.Н. Направления технической модернизации растениеводства в рамках реализации мер государственной поддержки // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 3 (19). С. 28-32.
12. Мордовин А.Н. Strategic directions of import substitution in the Russian market of machinery for plant protection and fertilizer application // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. Т. 71. № 11. С. 17-22.
13. Лисютченко Н.Н. Тенденции рынка кормоуборочной техники в условиях ВТО // Экономист. 2013. № 12.
14. Полухин А.А. Экономический анализ основных направлений развития российского рынка кормоуборочной техники в условиях ВТО // Современная конкуренция. 2013. № 4. С. 130-138.
15. Управление технико-технологической модернизацией и селекционным процессом в молочном скотоводстве / А.А. Полухин [и др.] // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 1 (34). С. 76-88.
16. Санду И.С. Техничко-технологическая модернизация сельского хозяйства России // Экономика сельского хозяйства России. 2014. № 1. С. 5-8.
17. Территориальный орган государственной статистики Орловской области // URL: <https://orel.gks.ru/> (дата обращения: 18.04.2022).

## REFERENCES

1. Burak P.I. Tekhniko-tehnologicheskaya modernizatsiya sel'skogo khozyaystva: problemy i resheniya // APK: ekonomika, upravlenie. 2014. № 12. S. 53-59.
2. Burak P.I. Ekonomicheskie aspekty tekhniko-tehnologicheskoy modernizatsii sel'skogo khozyaystva v usloviyakh integratsii v Evraziyskiy ekonomicheskiy soyuz // Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. 2015. № 7. S. 84-89.
3. Gevorgyan A.S. Ekonomicheskaya otsenka neproizvodimyykh v gosudarstvakh-chlenakh EAES tekhniki i oborudovaniya dlya APK i tselesoobraznost' lokalizatsii ikh proizvodstva // APK: Ekonomika, upravlenie. 2017. № 7. S. 90-99.
4. Gevorgyan A.S. Ekonomicheskiy analiz importa sel'skokhozyaystvennoy tekhniki dlya razvitiya myasnogo i molochnogo skotovodstva v Rossii i otsenka perspektiv lokalizatsii ee proizvodstva // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. T. 66. № 6. S. 57-63.
5. Eliseev A. Kto est' kto na rossiyskom rynke kormouborochnyykh kombaynov // Agrarnoe obozrenie. 2011. № 3.
6. Kolomeychenko V.V. Perspektivy razvitiya molochnogo skotovodstva v usloviyakh obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti. Orel: FGBOU VO Orlovskiy GAU, 2016. 184 s.
7. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Kormoproizvodstvu – sbalansirovannoe razvitie // APK: Ekonomika, upravlenie. 2013. № 7. S. 15-23.
8. Mnogofunktsional'noe kormoproizvodstvo Rossii / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva // Kormoproizvodstvo. 2011. № 10. S. 3-5.
9. Lachuga Yu.F. K voprosu aktual'nosti metodiki otsenki ekonomicheskoy effektivnosti sel'skokhozyaystvennoy tekhniki v usloviyakh rynochnoy ekonomiki // Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. 2013. № 3. S. 2.
10. Lisyutchenko N.N. Directions of development of the Russian market of fodder harvesting machinery // Vestnik OrelGAU. 2014. № 1 (46). P. 55-60.
11. Mordovin A.N. Napravleniya tekhnicheskoy modernizatsii rastenievodstva v ramkakh realizatsii mer gosudarstvennoy podderzhki // Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki. 2018. № 3 (19). S. 28-32.
12. Mordovin A.N. Strategic directions of import substitution in the Russian market of machinery for plant protection and fertilizer application // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2017. T. 71. № 11. S. 17-22.
13. Lisyutchenko N.N. Tendentsii rynka kormouborochnoy tekhniki v usloviyakh VTO // Ekonomist. 2013. № 12.
14. Polukhin A.A. Ekonomicheskiy analiz osnovnykh napravleniy razvitiya rossiyskogo rynka kormouborochnoy tekhniki v usloviyakh VTO // Sovremennaya konkurentsia. 2013. № 4. S. 130-138.
15. Upravlenie tekhniko-tehnologicheskoy modernizatsiei i selektsionnym protsessom v molochnom skotovodstve / A.A. Polukhin [i dr.] // Vestnik OrelGAU. 2012. № 1 (34). S. 76-88.
16. Sandu I.S. Tekhniko-tehnologicheskaya modernizatsiya sel'skogo khozyaystva Rossii // Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. 2014. № 1. S. 5-8.
17. Territorial'nyy organ gosudarstvennoy statistiki Orlovskoy oblasti // URL: <https://orel.gks.ru/> (data obrashcheniya: 18.04.2022).

УДК / UDC 57.081.23:633.16

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ  
В АГРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**  
AUTOMATION OF EXPERIMENTAL DATA PROCESSING  
IN AGRONOMIC RESEARCH

**Польшакова Н.В.**, кандидат экономических наук, доцент  
Polshakova N.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E-mail: [polshakovanv@yandex.ru](mailto:polshakovanv@yandex.ru)

**Александрова Е.В.**, кандидат педагогических наук, доцент  
Alexandrova E.V., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
E-mail: [30Elena78@mail.ru](mailto:30Elena78@mail.ru)

**Волобуева Т.А.**, кандидат экономических наук, доцент  
Volobueva T.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

Экспериментальные исследования в агрономии являются высшей формой эмпирических методов познания влияния агротехнологических процессов на количественные и качественные показатели возделываемых сельскохозяйственных культур. Процесс познания многоэтапный и включает различные формы: наблюдение, сравнение, контроль и измерение. К основным методам агрономического исследования относятся лабораторный, вегетационный, лизиметический и полевой, которые в сочетании с наблюдениями за растениями и условиями внешней среды представляют важнейшие инструменты научной агрономии. Среди них главным является опыт в поле. Полевой опыт завершает поисковое исследование, количественно оценивает агротехнический и экономический эффект нового способа или технологии возделывания растений и дает объективные основания для внедрения научного достижения в сельскохозяйственное производство. Анализ современных методик прикладных исследований, указывает на тот факт, что построение и применение алгоритмов характерно для набора статистических методов и способов обработки данных, тогда как логика их использования в области подготовки входной информации и ее последующей обработки, а также написания отчетов с результатами анализа до сих пор не автоматизирована. В связи с этим, актуальность поставленной проблемы обусловлена высокой частотой ошибок в расчетной статистической части доказательных исследований в условиях сложной рутинной аналитики, которая занимает много времени при обработке данных представителями других отраслей науки, а также высокой стоимостью работ при обращении к специалистам, затратами на специализированное ПО. В своей работе, авторы сделали попытку привлечь внимание к имеющемуся специализированному программному обеспечению, работающему по алгоритмам, которые в аграрных научных учреждениях приняты за стандарт, например алгоритмы Б.А. Доспехова, которые привязаны к схеме закладки полевого опыта и повторения рассматриваются как фактор или алгоритмы Н.А. Плохинского, разработанные для определения количественных признаков на основе многофакторного дисперсионного анализа.

**Ключевые слова:** полевой опыт, результативный и факторный признаки, дисперсионный анализ, метод оценки существенных разностей между средними, критерий Фишера, программная настройка к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов AgCStat.xla.

Experimental research in agronomy is the highest form of empirical methods of cognition of the influence of agrotechnological processes on quantitative and qualitative indicators of cultivated crops. The process of cognition is multi-stage and includes various forms: observation, comparison, control and measurement. The main methods of agronomic research include laboratory, vegetative, lysimetric and field, which, in combination with observations of plants and environmental conditions, represent the most important tools of scientific agronomy. Among them, the main thing is experiment in the field. Field experiment completes the exploratory research, quantifies the agrotechnical and economic effect of a new method or technology of plant cultivation and provides objective grounds for the introduction of scientific achievements in agricultural production. The analysis of modern methods of applied research indicates the fact that the construction and application of algorithms is characteristics of a set of statistical methods and methods of data processing. Meanwhile the logics of their use in the preparation of input information and its subsequent processing, as well as writing reports with the results of analysis is still not automated. In this regard, the relevance of the problem posed is due to the high frequency of errors in the calculated statistical part of evidence-based research in conditions of complex routine analytics, which takes a lot of time when processing data by representatives of other branches of science, as well as the high cost of work when contacting specialists, the cost of specialized software. In their work, the authors made an attempt to draw attention to the existing specialized software working according to algorithms that are accepted as standard in agricultural scientific institutions, for example, the algorithms of B.A. Dospikhov, which are tied to the scheme of laying field experience and repetition are considered as a factor or algorithms of N.A. Plokhinsky developed to determine quantitative characteristics based on multifactorial analysis of variance.

**Key words:** field experience, effective and factorial features, analysis of variance, method for estimating significant differences between averages, Fisher criterion, software add-in to Excel for statistical evaluation and analysis of the results of field and laboratory experiments AgCStat.xla.

**Введение.** Основным инструментом в проведении агрономических исследований является полевой опыт, который проводятся на специально выделенных полевых участках в естественных погодно-климатических условиях, и закладывается для определения влияния различных факторов на качество продукции растениеводства, урожайность возделываемых полевых культур, оценки эффективности вносимых удобрений, плодородия различных генетических горизонтов и слоев почвы и т.д. Особенностью полевого опыта является то, что возделываемое культурное растение изучается вместе со всей совокупностью факторов (почвенные, природно-климатические, агротехнические, технологические и т.п.), в очень близких или непосредственно в производственных условиях.

Результатом проведенного полевого опыта становится некоторый объем эмпирических данных, которые необходимо исследовать с помощью инструментов математической статистики. Они позволяют не только выявить количественные характеристики наблюдений и проанализировать данные полученные в ходе проведения опыта, но и на их основе планировать последующие агротехнологические мероприятия по повышению эффективности возделывания полевых культур.

**Цель исследования** – выявить степень влияния различных видов удобрений на высоту растений и количество продуктивных стеблей, определить методом дисперсионного однофакторного анализа наименьшую существенную разность между средними значениями результатов эксперимента при проведении микрополевого опыта с ограниченным числом вариантов.

**Условия материалы и методы.** При выполнении работы использовались такие методы как: теоретические (анализ литературы по проблеме

исследования), статистические (анализ эмпирических данных методами математической и описательной статистики, анализ рассеяний по методике Б.А. Доспехова, анализ наименьшей существенной разницы при соответствующем уровне значимости). А также при обработке экспериментальных данных использовался аналитический инструментарий MS Excel, и программной надстройки к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных опытов AgCStat.xla, разработанной П.П. Гончар-Зайкиным и В.Г. Чертовым в филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» и аналитической программы AnalyStat.

**Постановка задачи и экспериментальная часть.** В работе проводится анализ влияния комплексных удобрений на рост и развитие ярового ячменя.

*Полевой опыт.* Площадь каждой делянки составила 66,6 м<sup>2</sup>. Количество вариантов – 5. Повторность опыта – трехкратная.

Схема опыта:

Первый – контрольный вариант.

Второй – жидкое комплексные удобрения (ЖКУ 11:37 100 кг/га).

Третий вариант – аммофос 12:52 71 кг/га

Четвертый вариант – комплексное удобрение с бором (NPK 15-15-15 + В 246 кг/га).

Пятый вариант – сульфоаммофос NP(S) 14:40(7) 93 кг/га

Продолжительность эксперимента – 86 дней.

Статистический анализ проводили с помощью аналитической программы AnalyStat.

**Результаты и обсуждение.** Практическая значимость исследования заключается в анализе результатов полевого опыта по выращиванию сельскохозяйственных культур на примере ячменя; выработке рекомендаций по использованию и применению видов удобрений, на основе полученных данных путем однофакторного дисперсионного анализа.

Первые три недели контрольные растения почти не отставали в длине, от растений, получавших только азот. Однако, затем отставание в росте статистически значимо замедлилось. Растения, получавшие полноценное питание (NS+NPK) уже с первых дней жизни статистически значимо опережают в длине контрольные растения. В первый месяц эксперимента, растение, удобренные NPK удобрениями, показали лучшую динамику роста, чем растения, получившие питание из NS удобрения, внесенного в том же количестве по весу. Однако, через 2 месяца эксперимента ситуация изменилась в пользу NS (рис. 1).

Растения, получавшие только азотное питание, не продемонстрировали статистически значимой разницы в весе, в сравнении с контролем на протяжении всего эксперимента. При этом, растения, получавшие комплексное питание (варианты 3 и 4), демонстрировали существенную прибавку как в сыром, так и в сухом весе, на протяжении всего эксперимента (рис. 2 и 3). Однако, между этими вариантами, статистическая разница не наблюдалась. Через два месяца эксперимента, наблюдалось снижение сырого веса в контрольном варианте и варианте с NS (1 и 2 варианте), статистический анализ показал, что снижение сырого веса было незначительным в варианте с NS и значительным в контрольном варианте. По-видимому, это связано с отмиранием нижних листьев у растений в данных вариантах, что нашло визуальное подтверждение.

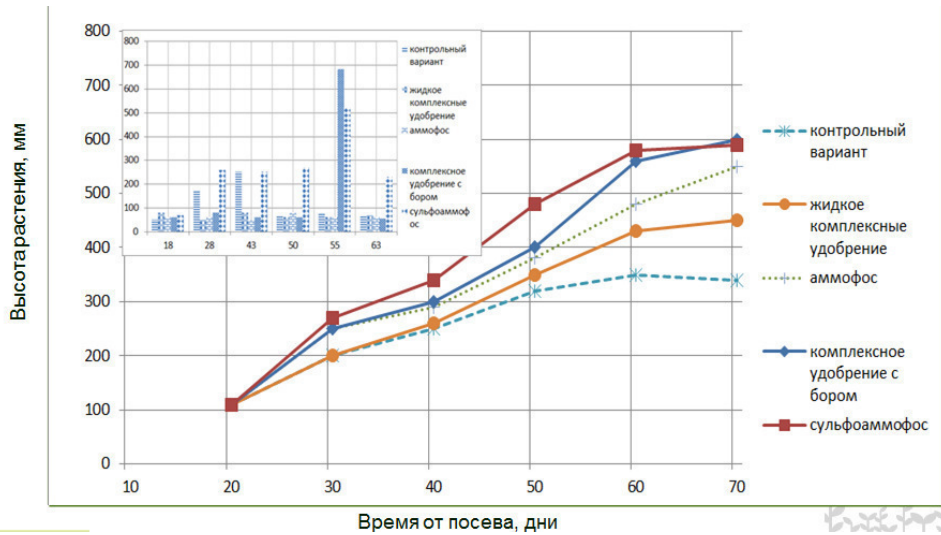


Рисунок 1 – Изменение высоты растений в разных условиях питания

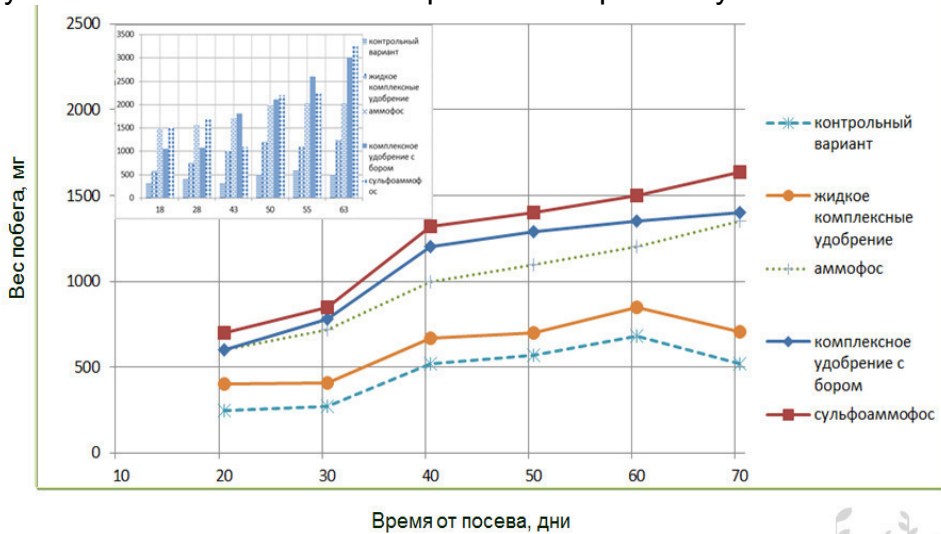


Рисунок 2 – Изменение показателя сырой биомассы от применяемых удобрений (мг/растений)

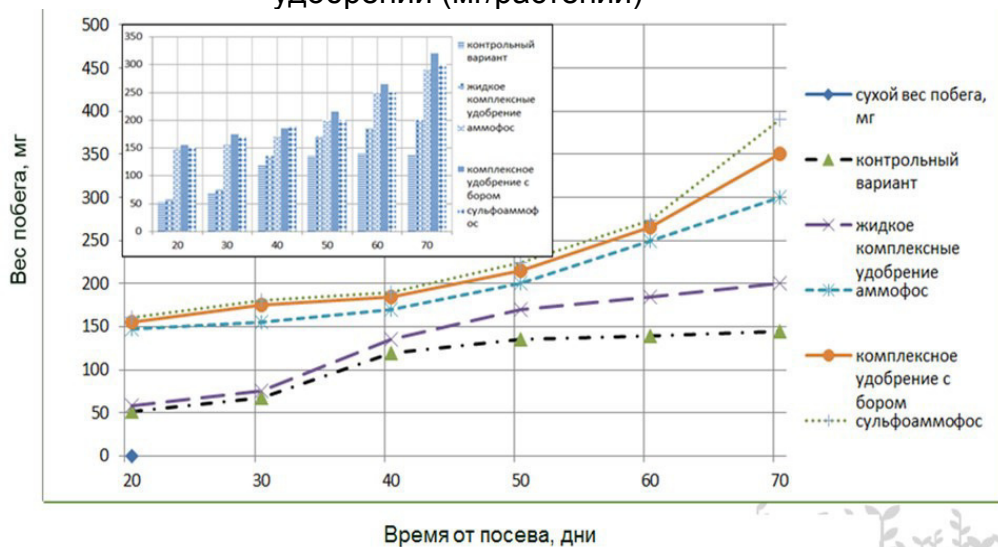


Рисунок 3 – Изменение показателей сухой биомассы от применяемых удобрений (мг/растений)

**Влияние различных видов удобрений на высоту растений (см).** По результатам полевого опыта были получены следующие данные по высоте растений сельскохозяйственной культуры ячменя (табл.).

Таблица – Данные экспериментальных исследований по высоте ячменя (пять вариантов по три повторения)

№ варианта	высота растений, см						№ варианта	высота растений, см					
	1 повт		2 повт		3 повт			1 повт		2 повт		3 повт	
1	1	58	1	43	1	54	2	1	53	1	1	53	1
	2	59	2	56	2	50		2	49	2	2	49	2
	3	58	3	44	3	49		3	58	3	3	58	3
	4	56	4	42	4	53		4	56	4	4	56	4
	5	55	5	38	5	50		5	47	5	5	47	5
	6	32	6	46	6	54		6	54	6	6	54	6
	7	57	7	51	7	51		7	65	7	7	65	7
	8	56	8	50	8	50		8	46	8	8	46	8
	9	54	9	46	9	50		9	55	9	9	55	9
	10	62	10	46	10	52		10	55	10	10	55	10
						№ варианта	высота растений, см						
3	1 повт		2 повт		3 повт		4	1 повт		2 повт		3 повт	
	1	52	1	45	1	54		1	51	1	70	1	54
	2	54	2	58	2	51		2	57	2	63	2	53
	3	59	3	46	3	53		3	55	3	60	3	47
	4	55	4	56	4	36		4	48	4	61	4	42
	5	56	5	52	5	55		5	57	5	65	5	43
	6	54	6	57	6	51		6	51	6	69	6	53
	7	62	7	52	7	54		7	55	7	64	7	53
	8	63	8	55	8	53		8	56	8	61	8	57
	9		9		9	54		9	43	9	67	9	62
10		10		10		10		10		10	59		
№ варианта	высота растений, см												
5	1 повт		2 повт		3 повт								
	1	61	1	53	1	46							
	2	54	2	48	2	40							
	3	54	3	52	3	42							
	4	58	4	49	4	49							
	5	51	5	51	5	46							
	6	61	6	48	6	55							
	7	56	7	44	7	50							
	8	61	8	51	8	49							
	9	57	9	47	9	48							
10	50	10	48	10									

Обработку результатов опыта осуществляем с помощью пакета MS Excel с использованием надстройки AgCStat.xla. Исходные данные заносим в структурированные таблицы для работы с надстройкой AgCStat.xla: у нас 5 вариантов наблюдений по 30 элементов в каждом (рис. 4). Результирующим показателем является высота растений ячменя в данном полевым опыте.

Выдвигаем гипотезу: в однофакторном дисперсионном анализе это гипотеза о не влиянии фактора А. Таким образом, гипотеза  $H_0$ : фактор А не оказывает влияние на результирующий показатель, то есть на высоту растений.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	1 опыт			2 опыт			3 опыт							
2	Повторения			повторения			повторения							
3	Варианты	1	2	3	Варианты	А	Б	В	Варианты	А	Б	В		
4	а	58	43	54	а	53	41	53	а	52	45	54		
5	б	59	56	50	б	49	55	53	б	54	58	51		
6	в	58	44	49	в	58	61	54	в	59	46	53		
7	г	56	42	53	г	56	50	48	г	55	56	36		
8	д	55	38	50	д	47	60	50	д	56	52	55		
9	е	32	46	54	е	54	53	33	е	54	57	51		
10	ж	57	51	51	ж	65	40	47	ж	62	52	54		
11	з	56	50	50	з	46	50	49	з	63	55	53		
12	и	54	46	50	и	55	62	50	и	52	52	54		
13	к	62	46	52	к	55	46	44	к	52	52	52		
14	4 опыт			5 опыт										
15	повторения			повторения										
16	Варианты	А	Б	В	Варианты	А	Б	В						
17	а	51	70	54	а	61	53	46						
18	б	57	63	53	б	54	48	40						
19	в	55	60	47	в	54	52	42						
20	г	48	61	42	г	58	49	49						
21	д	57	65	43	д	51	51	46						
22	е	51	69	53	е	61	48	55						
23	ж	55	64	53	ж	56	44	50						
24	з	56	61	57	з	61	51	49						
25	и	43	67	62	и	57	47	48						
26	к	43	43	59	к	50	48	40						

Рисунок 4 – Данные экспериментальных исследований по высоте ячменя, структурированные в MS Excel для анализа

Далее приступаем непосредственно к расчетам. Для этого подключаем надстройку AgCStat.xla а выбираем **Однофакторный дисперсионный анализ полевого опыта по Б.А. Доспехову** (рис. 5).

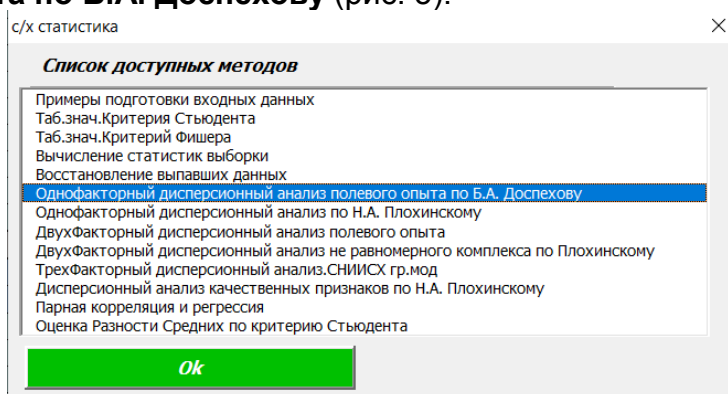


Рисунок 5 – Диалоговое окно надстройки AgCStat.xla

В открывшемся диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры для каждой отдельной таблицы (рис. 6).

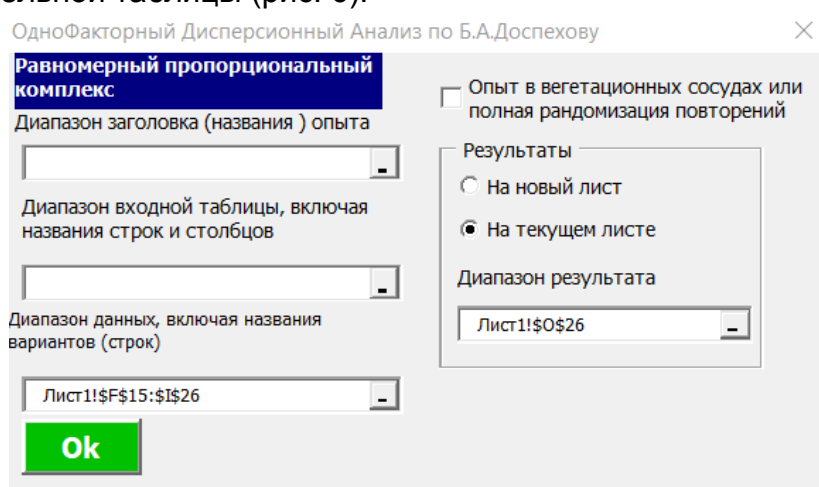


Рисунок 6 – Диалоговое окно выбора данных в надстройке AgCStat.xla

После определения Диапазона данных и Диапазона результатов получаем искомые значения (рис. 7).



Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
а	3	50,3333321	22,333334	4,7258158	2,72845	5,420764
б	3	54,3333321	12,333333	3,5118845	2,02759	3,731756
в	3	52,6666679	42,333332	6,5064068	3,75648	7,1325488
г	3	49	127	11,269427	6,50641	13,278381
д	3	54,3333321	4,3333335	2,081666	1,20185	2,2119946
е	3	54	9	3	1,73205	3,2075014
ж	3	56	28	5,2915025	3,05505	5,4554472
з	3	57	28	5,2915025	3,05505	5,3597374
и	3	52,6666679	1,3333334	1,1547005	0,66667	1,2658226
к	3	52	0	0	0	0
По опыту	30	53,2333336	24,46092	4,9457984	0,90298	1,6962589
Источ. вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	709,3666	29				100
Повторений	113,8668	2				16,051893
Вариантов	160,0333	9	17,781481	0,7349971	3	22,56003
Случайное	435,4666	18	24,192587			61,388077
Ош.ср.=	2,83975267	Точ.опыта%	5,3345385	Ош. разн	4,0040512	
Кр.Стьюде	2,0999999	НСР=	8,4085073			

В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!

### опыт № 1

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
а	3	50,3333321	22,333334	4,7258158	2,72845	5,420764
б	3	54,3333321	12,333333	3,5118845	2,02759	3,731756
в	3	52,6666679	42,333332	6,5064068	3,75648	7,1325488
г	3	49	127	11,269427	6,50641	13,278381
д	3	54,3333321	4,3333335	2,081666	1,20185	2,2119946
е	3	54	9	3	1,73205	3,2075014
ж	3	56	28	5,2915025	3,05505	5,4554472
з	3	57	28	5,2915025	3,05505	5,3597374
и	3	52,6666679	1,3333334	1,1547005	0,66667	1,2658226
к	3	52	0	0	0	0
По опыту	30	53,2333336	24,46092	4,9457984	0,90298	1,6962589
Источ. вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	709,3666	29				100
Повторений	113,8668	2				16,051893
Вариантов	160,0333	9	17,781481	0,7349971	3	22,56003
Случайное	435,4666	18	24,192587			61,388077
Ош.ср.=	2,83975267	Точ.опыта%	5,3345385	Ош. разн	4,0040512	
Кр.Стьюде	2,0999999	НСР=	8,4085073			

В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!

### опыт № 3

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
а	3	53,3333321	56,333332	7,5055532	4,33333	8,125
б	3	47,3333321	49,333332	7,0237689	4,05517	8,5672712
в	3	49,3333321	41,333332	6,4291005	3,71184	7,5240064
г	3	52	27	5,1961522	3	5,7692304
д	3	49,3333321	8,333333	2,8867512	1,66667	3,3783784
е	3	54,6666679	42,333332	6,5064068	3,75648	6,8716016
ж	3	50	36	6	3,4641	6,9282031
з	3	53,6666679	41,333332	6,4291005	3,71184	6,9164777
и	3	50,6666679	30,333334	5,5075707	3,1798	6,2759156
к	3	46	28	5,2915025	3,05505	6,6414137
По опыту	30	50,6333351	32,171265	5,6719718	1,03556	2,0452051
Источ. вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	932,9667	29				100
Повторений	515,4666	2				55,250271
Вариантов	212,3001	9	23,588898	2,0692019	2,7	22,755377
Случайное	205,2	18	11,399998			21,99435
Ош.ср.=	1,9493587	Точ.опыта%	3,8499513	Ош. разн	2,7485957	
Кр.Стьюде	2,0999999	НСР=	5,7720509			

В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!

### опыт № 5

Рисунок 7 – Дисперсионный анализ для опытов № 1-5

Результаты расчетов выводятся на экран.

Как видим из проведенного анализа, Критическое значение статистики при 5% уровне значимости в первом и третьем варианте равно 0,73, во втором – 0,68, в четвертом – 0,79, а в пятом – 2,069. Fфакт < F теоретическое, следовательно, нулевая гипотеза принимается, оценку частных различий не проводят.

Таким образом, внесение всех опытных удобрений положительно сказалось на рост и развитие растений ячменя. Следовательно, можно сделать вывод, что удобрения – это основной фактор, влияющий при вегетации опытной культуры.

**Выводы.** В настоящее время степень проникновения приемов автоматизации в обработку результатов экспериментальных данных полученных в ходе агрономических исследований достаточно мала. Объясняется это, в первую очередь, колоссальной сложностью агро- био- систем по сравнению с физическими объектами и техническими системами, на успешном описании которых математика заработала сегодняшнюю свою высокую репутацию. Поэтому разработка и исследование математических моделей этих систем представляется перспективным направлением, требующим совместных усилий агрономов, программистов и математиков. Статистическая обработка данных, полученных как в эксперименте, так и путем повседневного медицинского учета, необходима для проверки степени достоверности результатов, правильного их обобщения и выявления закономерностей агротехнологических процессов. Необходимо понимать, что каждый из методов математической статистики имеет свои возможности и ограниченную область применения. Только цель исследования и характер полученных данных определяют выбор математического аппарата для обработки этих данных.

### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лойко В.И., Ткаченко В.В., Лытнев Н.Н. Модели и методика оценки технологий сельскохозяйственного производства (на примере растениеводства): программная реализация и основные результаты // Научный журнал КубГАУ 2017. № 134. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metodika-otsenki-tehnologiy-selskohozyaystvennogo-proizvodstva-na-primere-rastenievodstva-programmnaya-realizatsiya-i> (дата обращения: 07.01.2021).
2. Платонов В.А., Чудновский А.Ф. Моделирование агрометеорологических условий и оптимизация агротехники: (АСУ ТП в земледелии). Л.: Гидрометеиздат, 1984. 280 с.
3. Ткаченко В.В. Система поддержки принятия решений управления экономическими параметрами в растениеводстве // Научный журнал КубГАУ. 2008. № 44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podderzhki-prinyatiya-resheniy-upravleniya-ekonomicheskimi-parametrami-v-rastenievodstve> (дата обращения: 25.12.2020).
4. Информационные системы управления производственной компанией / под редакцией Н.Н. Лычкиной. М.: Издательство Юрайт, 2019. 249 с.
5. Проектирование оптимальной отраслевой структуры производства в сельскохозяйственных предприятиях / Н.Н. Петренко, Т.Н. Соловьева, А.П. Волобуев, Л.Ф. Масловская. Курск: Изд-во КГСХА, 2003. 110 с.
6. Волков С.Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели. Т.4. М.: Колос, 2001. 696 с.
7. Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1978. 424 с.
8. Рекомендации по регулированию почвенно-гидрологических процессов на пахотных землях / В.П. Герасименко [и др.]. Под ред. В.М. Володина. Курск: «Издательский центр «ЮМЭКС», 2000. 105 с.
9. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2000. 473 с.
10. Ohm H.W. Response of 21 Oat Cultivars to Nitrogen Fertilization. *Agronomy Journal*. 1976. Vol. 68. № 5. P. 773-775.
11. Технология неорганических веществ и минеральных удобрений / Е.Я. Мельников, В.П. Салтанова, А.М. Наумова, Ж.С. Блинова. М.: Химия, 1983. 432 с.
12. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. М.: Агропром-издат, 1990. 27 с.
13. Хорошкин А.Б. Применение прогрессивных технологий минерального питания растений // Сб. материалов. Краснодар: Издательство Stadtgesprach, 2006.

## REFERENCES

1. Loyko V.I., Tkachenko V.V., Lytnev N.N. Modeli i metodika otsenki tekhnologiy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva (na primere rastenievodstva): programmaya realizatsiya i osnovnye rezultaty // Nauchnyy zhurnal KubGAU 2017. № 134. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-i-metodika-otsenki-tehnologiy-selskokhozyaystvennogo-proizvodstva-na-primere-rastenievodstva-programmnaya-realizatsiya-i> (data obrashcheniya: 07.01.2021).
2. Platonov V.A., Chudnovskiy A.F. Modelirovanie agrometeorologicheskikh usloviy i optimizatsiya agrotekhniki: (ASU TP v zemledelii). L.: Gidrometeoizdat, 1984. 280 s.
3. Tkachenko V.V. Sistema podderzhki prinyatiya resheniy upravleniya ekonomicheskimi parametrami v rastenievodstve // Nauchnyy zhurnal KubGAU. 2008. № 44. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-podderzhki-prinyatiya-resheniy-upravleniya-ekonomicheskimi-parametrami-v-rastenievodstve> (data obrashcheniya: 25.12.2020).
4. Informatsionnye sistemy upravleniya proizvodstvennoy kompaniy / pod redaktsiyey N. N. Lychkinoy. M.: Izdatel'stvo Yurayt, 2019. 249 s.
5. Proektirovanie optimal'noy otraslevoy struktury proizvodstva v sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiyakh / N.N. Petrenko, T.N. Solov'eva, A.P. Volobuev, L.F. Maslovskaya. Kursk: Izd-vo KGSKhA, 2003. 110 s.
6. Volkov S.N. Zemleustroystvo. Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli. T.4. M.:Kolos, 2001. 696 s.
7. Kravchenko R.G. Matematicheskoe modelirovanie ekonomicheskikh protsessov v sel'skom khozyaystve. M.: Kolos, 1978. 424 s.
8. Rekomendatsii po regulirovaniyu pochvenno-gidrologicheskikh protsessov na pakhotnykh zemlyakh / V.P. Gerasimenko [i dr.]. Pod red. V.M. Volodina. Kursk: «Izdatel'skiy tsentr «YuMEKS», 2000. 105 s.
9. Kiryushin V.I. Ekologizatsiya zemledeliya i tekhnologicheskaya politika. M.: Izd-vo MSKhA, 2000. 473 s.
10. Ohm H.W. Response of 21 Oat Cultivars to Nitrogen Fertilization. Agronomy Journal. 1976. Vol. 68. № 5. P. 773-775.
11. Tekhnologiya neorganicheskikh veshchestv i mineral'nykh udobreniy / E.Ya. Mel'nikov, V.P. Saltanova, A.M. Naumova, Zh.S. Blinova. M.: Khimiya, 1983. 432 s.
12. Tretyakov N.N. Praktikum po fiziologii rasteniy. M.: Agroprom-izdat, 1990. 27 s.
13. Khoroshkin A.B. Primenenie progressivnykh tekhnologiy mineral'nogo pitaniya rasteniy // Sb. materialov. Krasnodar: Izdatel'stvo Stadtgespraech, 2006.

УДК / UDC 336.71

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА РОССИИ ANALYSIS OF THE CURRENT STATE OF THE BANKING SECTOR OF RUSSIA**

**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  
**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: [polykova\\_a\\_a@mail.ru](mailto:polykova_a_a@mail.ru)

Банковская система является одним из важнейших институтов в экономике любого государства. От эффективности и бесперебойности работы банковской системы во многом зависит экономическая безопасность страны. В свою очередь, коммерческие банки выступают ключевым звеном банковской системы любого государства. В этой связи анализ деятельности коммерческих банков и выявление проблем их развития представляется крайне актуальным вопросом. Кроме того, банки выступают одними из основных кредиторов в экономике, что также усиливает роль кредитной политики и управления кредитными рисками в системе экономической безопасности банка, что особенно важно в сложившейся экономической и политической ситуации. Немаловажную роль банковский сектор играет и при решении населением вопросов о выборе направлений вложений свободных денежных средств. Коммерческие банки предлагают широкий спектр продуктов по вкладам и сбережениям. В статье проводится анализ современного состояния банковской системы России. Авторы проводят ретроспективное исследование в разрезе структурных единиц банковской системы страны. Анализируются факторы, играющие ключевое значение в количественном и качественном аспектах. Также рассматриваются вопросы проникновения и насыщения банковскими продуктами и услугами в разрезе отдельных регионов и выявляются факторы, влияющие на указанные показатели. Важным показателем функционирования любой коммерческой организации является прибыль. В статье приводятся данные о банках, с положительным результатом деятельности, а также о получивших убытки от своей деятельности. Анализируется структура банков в разрезе полученных финансовых результатов. Авторы затрагивают проблемы развития банковской системы страны в условиях пандемии COVID-19, существенно изменившей сложившиеся условия развития не только банковского сектора, но и экономики в целом.

**Ключевые слова:** коммерческий банк, кредитная организация, банковская система.

The banking system is one of the most important institutions in the economy of any state. The economic security of the country largely depends on the efficiency and continuity of the banking system. In turn, commercial banks act as a key link in the banking system of any state. In this regard, the analysis of the activities of commercial banks and the identification of problems of their development is an extremely relevant issue. In addition, banks are one of the main creditors in the economy, which also strengthens the role of credit policy and credit risk management in the bank's economic security system, which is especially important in the current economic and political situation. The banking sector also plays an important role in the decision of the population on the choice of areas of investment of available funds. Commercial banks offer a wide range of deposit and savings products. The article analyzes the current state of the Russian banking system. The authors conduct a retrospective study in the context of structural units of the country's banking system. The factors that play a key role in quantitative and qualitative aspects are analyzed. The issues of penetration and saturation of banking products and services in the context of individual regions are also considered and the factors affecting these indicators are identified. An important indicator of the functioning of any commercial organization is profit. The article provides data on banks with a positive result of their activities, as well as on those who have received losses from their activities. The structure of banks is analyzed in the context of the financial results obtained. The authors touch upon the problems of the development of the country's banking system in the context of the COVID-19 pandemic, which has significantly changed the established foundations of the development of not only the banking sector, but also the economy as a whole.

**Key words:** commercial bank, credit institution, banking system.

**Введение.** С течением времени банковская сфера становится одной из наиболее важных для современной экономики. Ее развитие тесно связано с совершенствованием не только денежного обращения, но и производства. Современные банки проводят денежные расчеты и занимаются кредитованием, выступают посредниками в распределении капиталов, способствуют повышению эффективности производства и росту производительности предприятий национальной экономики. Практическая же роль банковской системы заключается в управлении системой платежей и расчетов в государстве, направлении денежных потоков от населения к фирмам, предприятиям, иным производственным структурам.

От уровня развития и стабильности функционирования банковской системы зависит и уровень устойчивости и возможности развития всего национального хозяйства. Банковский сектор является своеобразным индикатором, как финансовой системы страны, так и в целом ее экономики.

**Целью исследования** являлась оценка современного состояния и динамики развития банковского сектора экономики России

**Условия, материалы и методы.** Информационной базой исследования послужили данные Центрального Банка РФ, государственных органов статистики, материалы периодической печати, труды отечественных ученых-экономистов по проблеме исследования. Проведенное исследование базируется на системном подходе с применением следующих научных методов: монографического, экономико-статистического, расчетно-конструктивного.

**Результаты и обсуждение.** Банковская система – множество взаимосвязанных элементов, таких как Центральный банк, коммерческие банки, различные кредитно-расчетные учреждения, объединенные банковской инфраструктурой и действующие в рамках банковского законодательства [3].

Рассматривая банковскую систему России, в первую очередь обратим внимание на её второй уровень – кредитные организации. По значимости в банковской системе, а также полученным лицензиям, кредитные организации можно разделить на следующие группы [7]:

СЗКО – системно значимые кредитные организации в соответствии с перечнем Банка России;

БУЛ – банки с универсальной лицензией (за исключением СЗКО) (до 01.01.2019 к группе БУЛ относили кредитные организации с капиталом свыше 1 млрд руб.);

ББЛ – банки с базовой лицензией (по группе ББЛ до 01.01.2019 к группе ББЛ относили банки с капиталом от 300 млн. руб. до 1 млрд руб.);

Прочие – НКО, а также кредитные организации, не раскрывающие отчетность.

По данным на 11.10.2021 г. к системно значимым кредитным организациям 13 банков: Сбербанк; ВТБ; Газпромбанк; Россельхозбанк; «ФК Открытие»; ЮниКредит Банк; Райффайзенбанк; Промсвязьбанк; Альфа-Банк; Росбанк; Московский Кредитный Банк, Совкомбанк, Тинькофф Банк. Деятельность данных банков регулируется указанием Банка России № 3174-У «Об определении перечня системно значимых кредитных организаций». Доля СЗКО с учетом их дочерних кредитных организаций, в количестве 18 КО, составляет более 75% активов банковского сектора.

Рассматривая динамику кредитных организаций, следует отметить устойчивую тенденцию к сокращению их количества [6]. За 2021 год лицензия была отозвана у 26 кредитных организаций, и еще 6 КО добровольно отказались от имеющейся лицензии, 4 КО было реорганизовано в форме присоединения к другим банковским структурам. Т.о. если а начало 2021г. , было зарегистрировано 406 кредитных организаций, то на 01.01.2022г. их численность составила 370 единиц (минус 36 КО). За последние 10 лет количество действующих кредитных организаций сократилось в 2,6 раза. Также нельзя не отметить изменение структуры банковской системы: в 2013 году 57,8 занимали банки с базовой лицензией и 36,7% с универсальной лицензией, однако в 2021 году доля ББЛ сократилась на 30 п.п. и составила 27,8%, в то время как БУЛ составили 62,7% (рис. 1). Большое влияние в этом вопросе оказывает политика государственного регулирования банковского сектора [2].

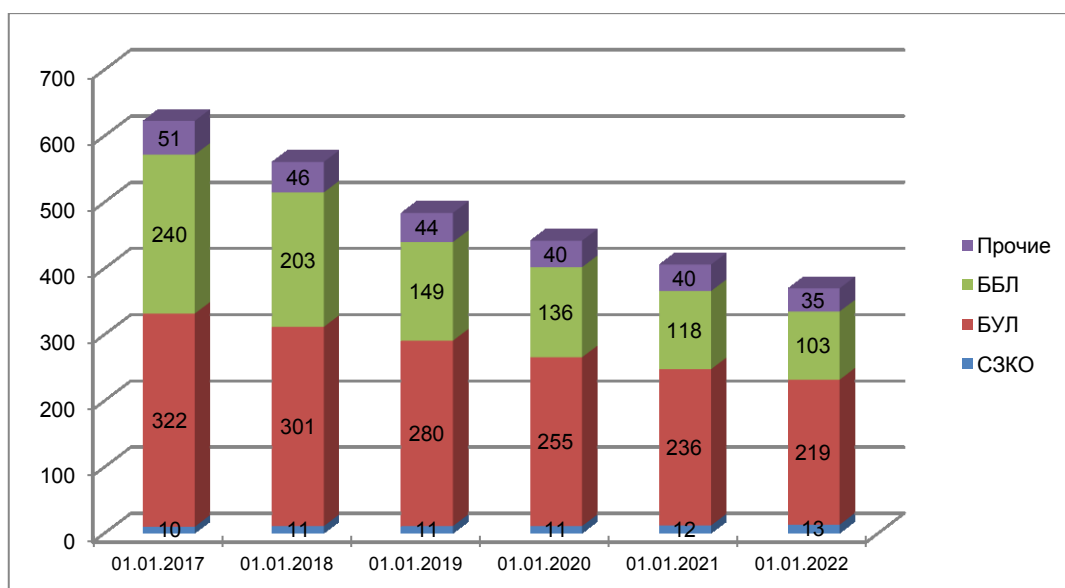


Рисунок 1 – Структура и динамика действующих кредитных организаций [5]

Только за последние 2 года количество БУЛ сократилось на 14,1%, ББЛ на 24,3%, НКО на 12,5% (рис. 2).

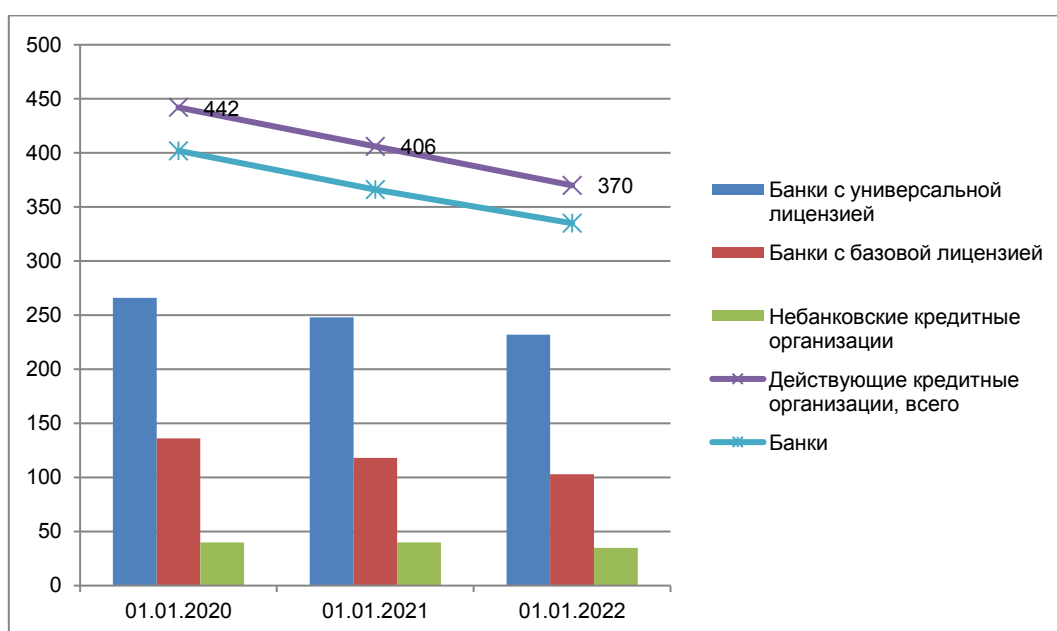


Рисунок 2 – Структура российской банковской системы [5]

В динамике с 2016г. по 2022 г. число кредитных организаций, умеющих право на осуществление банковских операций уменьшилось на 72 единицы или на, 16,3%, в том числе с иностранным участием в уставном капитале на 37,6%. В связи с сокращением КО, а также их укрупнением и модернизацией, количество филиалов действующих на территории РФ снизилось в 3 раза. Несмотря на отрицательную динамику количества, уставной капитал действующих КО имеет тенденцию к увеличению (что также объясняет изменение структуры банковской системы) – за исследуемый период прирост составил 21,5% или 500,7 млрд рублей (табл. 1). Нарращивание привлеченных и предоставленных кредитов, депозитов и другого составило 23,1% и 21% соответственно.

Таблица 1 – Характеристика банковской системы РФ за 2016-2022 гг. (по данным на начало года) [5]

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Число кредитных организаций, имеющих право на осуществление банковских операций - всего	733	623	561	484	442	366	370
в том числе:							
имеющих лицензии (разрешения), предоставляющие право на:							
привлечение вкладов населения	609	515	468	400	365	334	306
осуществление операций в иностранной валюте	714	609	547	475	435	399	364
проведение операций с драгметаллами	183	157	149	214	200	183	166
Число кредитных организаций с иностранным участием в уставном капитале, имеющих право на осуществление банковских операций	199	174	160	141	133	124	н.д.
Число филиалов действующих кредитных организаций на территории Российской Федерации - всего	1398	1098	890	709	618	530	471
Зарегистрированный уставный капитал действующих кредитных организаций, млрд.руб.	2329,4	2383,2	2635,1	2655,4	2822,7	2765,4	2830,1

При рассмотрении географии присутствия банков, большая доля почти всех видов подразделений располагается в Центральном федеральном округе: 56,8% головных офисов, 21,7% филиалов, 23,9% представительств, 27,8% допофисов, 41,1% операционных касс вне кассового узла и 19,7% операционных офисов от общего числа подразделений (табл. 2). В Приволжском федеральном округе располагается наибольшая часть кредитно-кассовых офисов и передвижных пунктов кассовых операций – 25,2% и 44,3% соответственно. В свою очередь меньше всего представительств банков располагается в Северо-Кавказском федеральном округе, на что в большей мере повлияли религиозные убеждения и верования, а также плотность населения [8].

Таблица 2 – Распределение присутствия банков по территориальным округам РФ, по данным на 01.01.2022 г. [5]

	Головной офис	Филиалы	Представительс тва	Дополнительны е офисы	Операционные кассы вне кассового узла	Кредитно- кассовые офисы	Операционные офисы	Передвижные пункты кассовых операций
Российская Федерация	370	471	163	18536	620	2074	4685	287
Центральный Федеральний округ	210	102	39	5159	255	277	924	38
Северо-Западный Федеральний округ	33	60	23	1516	66	268	596	26
Южный Федеральний округ	18	50	15	2006	70	265	621	26
Северо-Кавказский Федеральний округ	7	26	7	577	3	51	91	1
Приволжский Федеральний округ	46	79	33	4484	102	519	912	127
Уральский Федеральний округ	22	55	13	1650	33	261	450	24
Сибирский Федеральний округ	19	61	21	2106	78	271	692	30
Дальневосточный Федеральний округ	15	38	12	1038	13	162	339	15

Важным показателем успешного функционирования всех кредитных организаций является финансовый результат [1]. С 2019 по 2021 годы общий финансовый результат, с учетом убытков отдельных организаций, увеличился

на 37,8% и составил 2362,9 млрд рублей. При отдельном рассмотрении объёма прибыли и убытков следует отметить увеличения положительного результата в 1,3 раза и сокращения отрицательного в 3,7 раза (рис. 3).

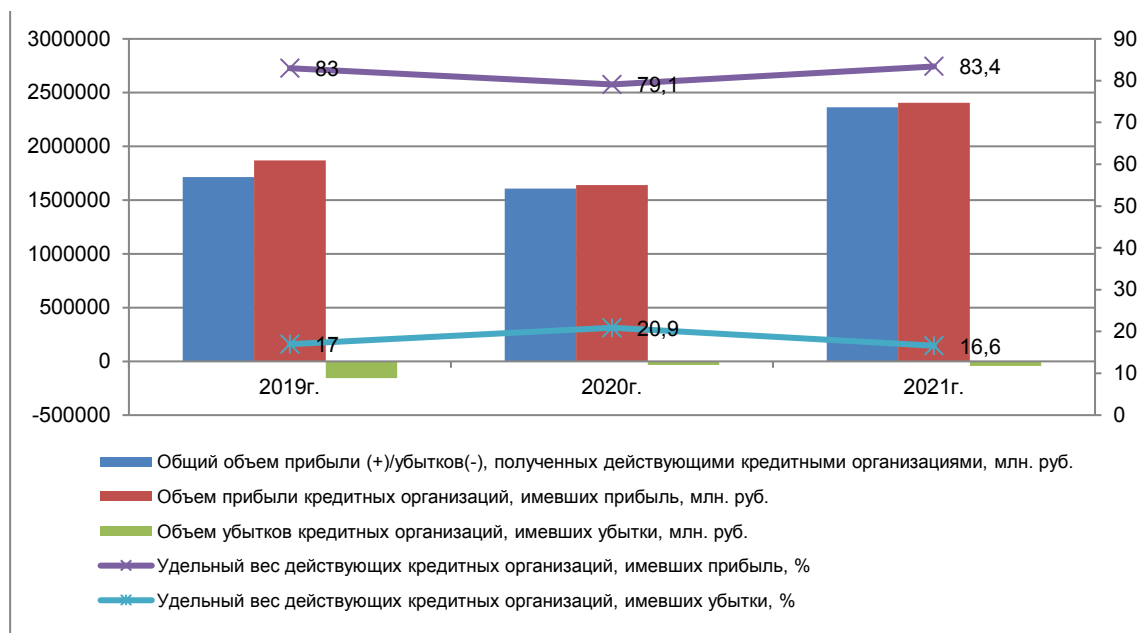


Рисунок 3 – Финансовые результаты деятельности кредитных организаций [4]

Также за исследуемый период сократилась доля убыточных организаций на 0,4 п.п. и составила 16,6%. Следует отметить, что 2020 г., был самым неблагоприятным для кредитных организаций за последние 5 лет с точки зрения полученных финансовых результатов, в частности получения убытков.

К началу 2020 года российская банковская система имела достаточный запас капитала и ликвидности [4]. В условиях начавшейся пандемии COVID-19 банки принимали активное участие в проводимой антикризисной политике и обеспечивали в условиях повышенных рисков бесперебойное функционирование национальной платежной системы и обслуживание клиентов по всему периметру финансовых услуг. На капитал банков и их кредитные портфели легла значительная дополнительная нагрузка. Увеличены сроки и либерализованы условия кредитных каникул для заёмщиков, введен несвойственный банковской деятельности регламент беспроцентных кредитов на выдачу заработной платы, запущены программы кредитования системообразующих предприятий и сектора МСП по пониженной ставке, а также льготного ипотечного кредитования. Взамен банки получили некоторые регуляторные послабления, возможность пополнения текущей ликвидности (для узкой группы банков), и решение о снижении ставок по взносам в АСВ.

Ни для кого не секрет, что 2020 год оказался тяжелым как для всей мировой экономики, так и для банковской системы в частности. В периоды кризисов банки сталкиваются с угрозой значительного сокращения капитала и ликвидности. Банки сталкиваются как с сокращением притока денежных средств, так и с усиленным оттоком.

**Выводы.** Наряду с вышеизложенными проблемами, усугубляет ситуацию ухудшение качества кредитного портфеля, так как увеличивается объем проблемной и ссудной задолженности. В сложившихся условиях для банков все же главными остаются кредитные риски. Аналитические агентства прогнозируют дальнейшее увеличение доли проблемных кредитов в связи с ухудшением платежеспособности заёмщиков.



На текущий момент нельзя оценить реальным масштаб ухудшения качества активов, так как многие заемщики получили отсрочку в погашении платежей в виде кредитных каникул. Однако по их завершению ситуация может оказаться значительно хуже прогнозируемой.

Ухудшение ситуации на банковском рынке будет продолжаться в связи с современной экономической и политической ситуацией. И в данный момент практически невозможно спрогнозировать изменения в деятельности кредитных организаций страны, т.к. во-многом это будет обусловлено длительностью и жесткостью санкций.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Азьманова А.В., Юмина Е.Г. Влияние размера банка на уровень рентабельности его активов и капитала // Финансовые рынки и банки. 2020. № 4. С. 25-29.
2. Алентьева Н.В. Особенности кредитной политики коммерческого банка и направления ее совершенствования // Аграрный сектор экономики России: опыт, проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской (национальной) научной конференции. Орел, 2020. С. 275-278.
3. Зверев А.В., Кузнецова О.Н., Боброва Т.С. Современные подходы к управлению активами и пассивами коммерческого банка // Управленческий учет. 2021. № 12-4. С. 928-934.
4. Одинцов В.О. Антикризисное управление в коммерческом банке: вызовы и решения // Экономика и предпринимательство. 2021. № 2 (127). С. 1044-1048.
5. Официальный сайт Центрального Банка Российской Федерации // URL: <http://www.cbr.ru> (дата обращения 14.04.2022).
6. Полякова А.А. Основные тенденции развития банковского сектора России // Банковский сектор: состояние, тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 159-164.
7. Потапов С.В., Хуторова Ю.В. Депозитная политика коммерческих банков России в современных условиях // Финансовая экономика. 2020. № 7. С. 97-101.
8. Шалаев И.А., Васильева И.Д., Васильева Т.Д. Теоретико-методические аспекты и практика управления рыночными рисками коммерческих банков // Финансовый менеджмент. 2021. № 4. С. 77-88.

## REFERENCES

1. Az'manova A.V., Yumina E.G. Vliyanie razmera banka na uroven' rentabel'nosti ego aktivov i kapitala // Finansovye rynki i banki. 2020. № 4. S. 25-29.
2. Alent'eva N.V. Osobennosti kreditnoy politiki kommercheskogo banka i napravleniya ee sovershenstvovaniya // Agrarniy sektor ekonomiki Rossii: opyt, problemy i perspektivy razvitiya: materialy vserossiyskoy (natsional'noy) nauchnoy konferentsii. Orel, 2020. S. 275-278.
3. Zverev A.V., Kuznetsova O.N., Bobrova T.S. Sovremennye podkhody k upravleniyu aktivami i passivami kommercheskogo banka // Upravlencheskiy uchet. 2021. № 12-4. S. 928-934.
4. Odintsov V.O. Antikrizisnoe upravlenie v kommercheskom banke: vyzovy i resheniya // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2021. № 2 (127). S. 1044-1048.
5. Ofitsial'niy sayt Tsentral'nogo Banka Rossiyskoy Federatsii // URL: <http://www.cbr.ru> (data obrashcheniya 14.04.2022).
6. Polyakova A.A. Osnovnye tendentsii razvitiya bankovskogo sektora Rossii // Bankovskiy sektor: sostoyanie, tendentsii i perspektivy razvitiya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2018. S. 159-164.
7. Potapov S.V., Khutorova Yu.V. Depozitnaya politika kommercheskikh bankov Rossii v sovremennykh usloviyakh // Finansovaya ekonomika. 2020. № 7. S. 97-101.
8. Shalaev I.A., Vasil'eva I.D., Vasil'eva T.D. Teoretiko-metodicheskie aspekty i praktika upravleniya rynochnymi riskami kommercheskikh bankov // Finansoviy menedzhment. 2021. № 4. S. 77-88.

УДК / UDC 338.431.7

**ОЦЕНКА УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ  
ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА В РЕГИОНЕ**  
ASSESSMENT OF THE LEVEL OF COMPETITIVENESS  
OF THE DOMESTIC DAIRY CATTLE INDUSTRY IN THE REGION

**Шароватова Т.И.**, кандидат экономических наук, доцент,  
старший научный сотрудник  
Sharovatova T.I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Senior Researcher  
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,  
Ростовская область, Россия**  
Federal State Budget Scientific Institution  
"Federal Rostov Agricultural Research Centre", Rostov region, Russia  
E-mail: [tamara-sharovatova@yandex.ru](mailto:tamara-sharovatova@yandex.ru)

Необходимость создания организационно-экономических условий для научно обоснованного размещения производства на территории с учетом природно-климатического потенциала заложена в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. Особое внимание уделено диагностике условий пространственного размещения такой отрасли сельского хозяйства как молочное скотоводство. Планирование территориального размещения молочной отрасли основано на методике оценки стратегических конкурентных преимуществ развития этой отрасли сельскохозяйственных организаций природно-хозяйственных зон Ростовской области. Каждая из шести зон, обладая конкурентными возможностями, участвует в пространственном развитии отрасли, способствует рациональному размещению, углублению специализации и усилению концентрации производства молока. Для определения сравнительных преимуществ природно-хозяйственных зон в производстве молока рассчитывались индексы: локализации, продуктивности, себестоимости. При расчете интегрального индекса конкурентных преимуществ учитывался уровень материально-технического состояния молочного скотоводства, так как его низкий уровень существенно тормозит развитие этой отрасли. Оценка стратегических конкурентных преимуществ развития молочной отрасли является инструментом поддержки стратегических решений по территориальному планированию. Систематизация результатов диагностики обеспечит разработку практических рекомендаций по трансформации размещения и специализации ключевых подотраслей сельского хозяйства региона. Все это соответствует стратегическим задачам пространственного развития и определению приоритетных направлений развития аграрного сектора экономики, обеспечивающих национальную и продовольственную безопасность.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, территориальное планирование, пространственное размещение, природно-хозяйственные зоны Ростовской области, стратегические конкурентные преимущества, индексы сравнительных преимуществ, уровень технологического развития.

The need to create organizational and economic conditions for the scientifically based location of production on the territory, taking into account the natural and climatic potential, is laid down in the Strategy for the Spatial Development of the Russian Federation for the period up to 2025. Particular attention is paid to the diagnostics of the conditions for the spatial location of such an agricultural sector as dairy cattle breeding. The planning of the territorial location of the dairy industry is based on the methodology for assessing the strategic competitive advantages of the development of this industry of agricultural organizations in the natural and economic zones of the Rostov region. Each of the six zones, having competitive opportunities, participates in the spatial development of the industry, promotes rational distribution, deepening specialization and increasing the concentration of milk production. To determine the comparative advantages of natural and economic zones in milk production, the following indices were calculated: localization, productivity, cost. When calculating the integral index of competitive advantages, the level of

material and technical condition of dairy cattle breeding was taken into account, since its low level significantly hinders the development of this industry. The assessment of the strategic competitive advantages of the development of the dairy industry is a tool to support strategic decisions on territorial planning. Systematization of the results of diagnostics will ensure the development of practical recommendations for the transformation of the location and specialization of the key sub-sectors of agriculture in the region. All this corresponds to the strategic objectives of spatial development and the determination of priority areas for the development of the agricultural sector of the economy, ensuring national and food security.

**Key words:** dairy cattle breeding, spatial planning, spatial distribution, natural and economic zones of the Rostov region, strategic competitive advantages, comparative advantage indices, level of technological development.

**Введение.** В Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. заложены основы по созданию необходимых организационно-экономических условий для совершенствования территориально-отраслевого разделения труда, что позволит решить проблему с наиболее уязвимой частью аграрной политики [1].

Организационно-экономические условия могут быть эффективными только при научно обоснованном размещении производства на территории с учетом природно-климатического потенциала. Обоснованная внутри региональная специализация, оптимальное и рациональное размещение сельскохозяйственного производства позволят решить ряд задач:

- повысить эффективность использования природно-ресурсного и инвестиционного потенциала сельских территорий;
- обеспечить сбалансированное развитие продовольственного рынка региона;

- определить подходы к повышению эффективности государственной поддержки отраслей агропромышленного комплекса с учетом региональной специализации сельскохозяйственного производства [2].

Особый методологический и методический интерес на уровне регионов в настоящее время представляют вопросы территориального планирования. В частности, формирования новых и развития существующих направлений пространственного размещения отраслей сельского хозяйства, в том числе животноводства. Для решения проблем, связанных с этими экономическими процессами должен быть задействован механизм эффективного использования ресурсного потенциала, а также благоприятные природно-климатические условия, которые являются внутренним императивом экономического роста в сельскохозяйственном производстве [3].

**Цель исследований:** определить стратегические конкурентные преимущества природно-хозяйственных зон Ростовской области в производстве молока для обоснования стратегических решений по пространственному размещению и территориальному планированию молочного скотоводства.

**Условия, материалы и методы.** В работе использованы открытые статистические материалы, размещенные на сайте Ростстата 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, эконометрического, институционального анализа, мониторинговых исследований и других методов.

**Результаты и обсуждение.** Проблема рационального размещения и территориальной специализации, обусловленная необходимостью обеспечения продовольственной безопасности страны, приобретает особую значимость для

такого геостратегического приграничного региона, как Ростовская область. Известно, что животноводство является одним из системообразующих сегментов сельского хозяйства, продукция которого относится к основным стратегически важным видам продовольствия [4]. Исследования показали, что в общем объеме производства продукция животноводства занимает ведущее место в сельском хозяйстве Ростовской области. По итогам 2020 года всеми категориями хозяйств области произведено: 253,1 тыс. т мяса скота и птицы (в живом весе); 1096,7 тыс. т молока; 1699,6 млн. шт. яиц [5].

Однако отрасль животноводства региона в настоящее время развивается в сложной и противоречивой обстановке. Так, в условиях совершенствования и расширения государственной поддержки в аграрном производстве взят курс на развитие крупнотоварных индустриальных инновационных предприятий. Подотрасли животноводства, в которые были направлены инвестиции, имеют высокие темпы роста и функционируют на качественно новой основе с использованием современных технологий. При этом сложившиеся неблагоприятные макроэкономические и условия и эпидемиологическая ситуация не позволяют достигнуть устойчивой динамики экономического развития региональной отрасли животноводства.

Научно-обоснованная система территориального планирования развития животноводства, предлагаемая нами на основе диагностики условий пространственного размещения подотраслей, предполагает выявление стратегических конкурентных преимуществ отдельных муниципальных районов и природно-хозяйственных зон в производстве животноводческой продукции и позволяет увязать целевые ориентиры развития сельскохозяйственного производства обозначенные в федеральных и региональных Госпрограммах с внутренним потенциалом конкретного субъекта Российской Федерации.

Исследования показали, что в период активных преобразований в аграрном секторе экономики Ростовской области молочное скотоводство стало ведущей подотраслью и вошло в число приоритетных направлений развития сельского хозяйства (табл.1). Так, за период 2016-2020 гг. производство молока носило характер константы, тогда как по производству мяса и яиц в Ростовской области наблюдается отрицательная динамика. По объему производства молока Ростовская область занимает пятое место в России и второе в Южном федеральном округе.

Таблица 1 – Производства животноводческой продукции Ростовской области (по всем категориям хозяйств)

Годы	Вид продукции		
	мясо (в у.в.), тыс. т	молоко, млн. т	яйцо, млрд. шт.
2016	367,5	1089,3	2021,8
2017	378,5	1091,3	2085,7
2018	379,2	1095,9	1886,1
2019	260,0	1096,2	1744,3
2020	253,1	1096,7	1699,6
2020 г. к 2016 г., %	68,9	100,7	84,1

Составлено автором по данным [5].

Несмотря на предпринимаемые государством меры, направленные на сокращение импортной зависимости по такому стратегически важному виду продовольствия как молоко, в Ростовской области наблюдается сокращение численности поголовья коров в сельскохозяйственных организациях и хозяйствах населения, что является основным сдерживающим фактором положительной экономической динамики (табл. 2.).

Таблица 2 – Численность поголовья коров в Ростовской области (по категориям хозяйств), тыс. голов

Годы	Категории хозяйств			
	хозяйства всех категорий	СХО	КФХ	хозяйства населения
2016	280,7	38,4	42,3	200,0
2017	289,0	39,0	50,3	199,7
2018	296,8	39,1	63,6	194,1
2019	301,2	38,2	76,0	187,0
2020	302,1	37,7	79,8	184,6
2020 г. к 2016 г., %	107,6	98,2	189,1	92,3

Составлено автором по данным [5].

В целом по региону за последние 5 лет поголовье молочного стада в хозяйствах всех категорий увеличилось на 7,6 %, составив в 2020 г. 302,1 тыс. голов. Существенное увеличение поголовья сельскохозяйственных животных наблюдаются в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Объясняется данная положительная динамика активной реализацией со стороны государства программ поддержки малого агробизнеса на селе. Среди программ, реализуемых на территории Ростовской области, самой распространенной стала грантовая поддержка начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм. Приоритетом грантовых программ явилось развитие молочного животноводства, как наиболее капиталоемкой отрасли, требующей существенных финансовых вложений.

Правильно расставленные государственные приоритеты в развитии молочной отрасли способствуют стимулированию притока крупных инвестиций в отрасль. В настоящее время отдельными сельскохозяйственными организациями Ростовской области активно проводится техническая модернизация молочных животноводческих ферм. Активное применение инновационных технологий в кормлении, содержании сельскохозяйственных животных, обновление генофонда и племенной базы под силу в современных условиях хозяйствования только крупным сельскохозяйственным организациям, что положительно отражается на продуктивности молочного стада [3, 6].

Среднегодовой надой на 1 корову в сельскохозяйственных организациях за период с 2016 г. по 2020 г. увеличился на 34,4% и составил 6955 кг (табл. 3).

Таблица 3 – Среднегодовой надой молока на 1 корову в Ростовской области за 2016-2020 гг. (по категориям хозяйств), кг

Годы	Категории хозяйств			
	хозяйства всех категорий	СХО	хозяйства населения	КФХ
2016	4576,0	5175,0	4510,0	4590,0
2017	4616,0	5511,0	4510,0	4887,0
2018	4692,0	6045,0	4510,0	5371,0
2019	4752,0	6485,0	4512,0	5763,0
2020	4845,0	6955,0	4546,0	6177,0
2020 г. к 2016 г., %	105,9	134,4	100,8	134,6

Составлено автором по данным [5].

Лидерами по продуктивности коров являются сельскохозяйственные предприятия: ООО «Вера» – 12143 кг молока на одну корову в год, ОАО «Кировский конный завод» – 10521 кг молока на одну корову в год, СПК (колхоз) «Колос» – 10380 кг молока на одну корову в год [5].

Перспективность отрасли молочного скотоводства определяется наличием значительных площадей естественных сенокосов и пастбищ. Известно, что для обеспечения продовольственной безопасности в отрасли молочного

скотоводства на одну голову крупного рогатого скота должно приходиться 0,4-0,5 га пастбищ [7]. Наши исследования показали, что в крупных и средних сельскохозяйственных организациях Ростовской области имеются достаточные площади пастбищ и сенокосов области для ведения расширенного воспроизводства отрасли молочного скотоводства, однако серьезных изменений требует их рациональное использование (табл. 4).

Таблица 4 – Площадь сенокосов и пастбищ, находящихся в распоряжении сельскохозяйственных организаций Ростовской области в 2020 г.

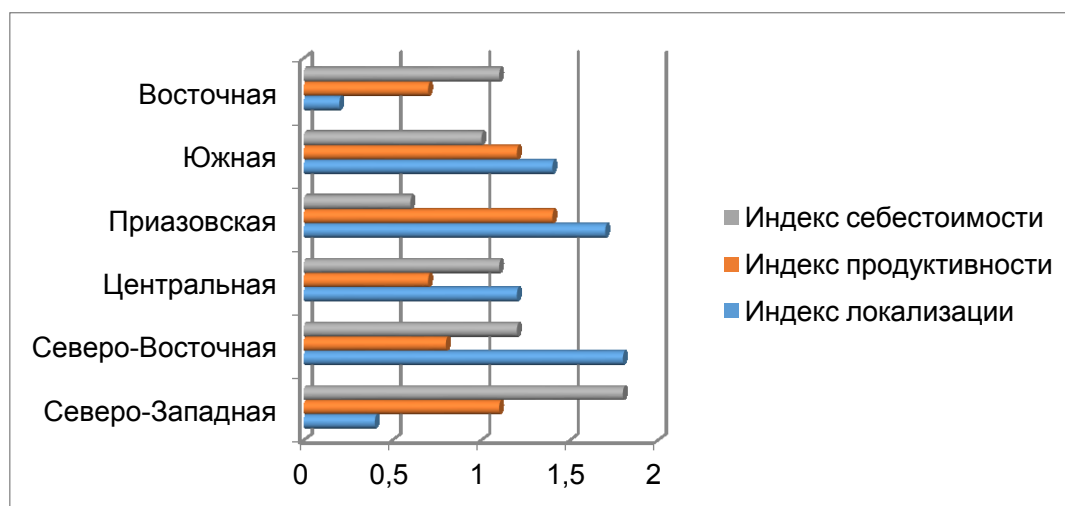
Природно-хозяйственные зоны	Площадь сенокосов, га		Площадь пастбищ, га	
	всего	на 1 гол	всего	на 1 гол.
Северо-Западная	51577,60	14,4	107879,80	30,1
Северо-Восточная	11029,00	6,0	102867,00	56,4
Центральная	11235,7	10,6	56577,4	53,6
Приазовская	6199	0,9	57301,7	8,4
Южная	1336,00	0,3	30458,40	6,2
Восточная	14678,00	32,0	190426,30	414,9
Ростовская область	96055,30	5,1	545510,60	29,2

Рассчитано автором по данным Минсельхозпрода Ростовской области

Высокая концентрация пастбищ и сенокосов характерна для Восточной природно-хозяйственной зоны с низкой концентрацией поголовья сельскохозяйственных животных. Значительным ресурсным потенциалом для развития отрасли молочного животноводства обладают Северо-Восточная, Центральная и Северо-Западная природно-хозяйственные зоны.

Исследование стратегических конкурентных преимуществ природно-хозяйственных зон Ростовской области в отрасли молочного скотоводства позволило определить точки роста в контексте пространственного развития.

Планирование территориального размещения отрасли молочного скотоводства основано на диагностике стратегических конкурентных преимуществ развития этой отрасли сельскохозяйственных организаций природно-хозяйственных зон Ростовской области. Диагностика осуществлялась на основе расчета ряда показателей, среди которых индексы: локализации, продуктивности, себестоимости и уровня технологического развития (рис. 1).



Рассчитано автором по данным Минсельхозпрода Ростовской области

Рисунок 1 – Индексы сравнительных преимуществ производства продукции молочного скотоводства природно-хозяйственных зон Ростовской области в 2020 г.

Так, индекс локализации демонстрирует степень сконцентрированности молочной отрасли в данной природно-хозяйственной зоне. Индекс рассчитывался как отношение удельного веса производства продукции в зоне к ее доле в структуре производства региона. Если индекс локализации больше либо равен единице, то уровень концентрации производства молока высокий в данной природно-хозяйственной зоне [8].

Проведенные расчеты показывают, что концентрация молочного поголовья наблюдается в крупных хозяйствах Северо-Восточной, Приазовской, Южной и Центральной зонах. В частности, в Приазовской и Южной зонах сосредоточен 71% от общего объема производства молока сельскохозяйственными организациями области.

Среди муниципальных районов лидерами производства этого вида продукции являются сельхозпредприятия Матвеево-Курганского, Мясниковского и Зерноградского районов.

Индекс продуктивности представляет собой отношение продуктивности сельскохозяйственных животных в конкретной природно-хозяйственной зоне к продуктивности этих животных в целом по региону [8]. Наши расчеты свидетельствуют, что конкурентные преимущества по продуктивности молочного скота имеют сельскохозяйственные организации Приазовской, Южной и Северо-Западной зон со среднегодовым надоем молока в расчете на 1 корову 8457 кг, 7346 кг и 6431 кг, соответственно. Достаточно высокий уровень продуктивности молочного стада в передовых сельскохозяйственных организациях этих природно-хозяйственных зон достигнут за счет увеличения поголовья высокопродуктивных пород, осуществления инвестиций в освоение современных технологий и средств производства, интенсификации отрасли.

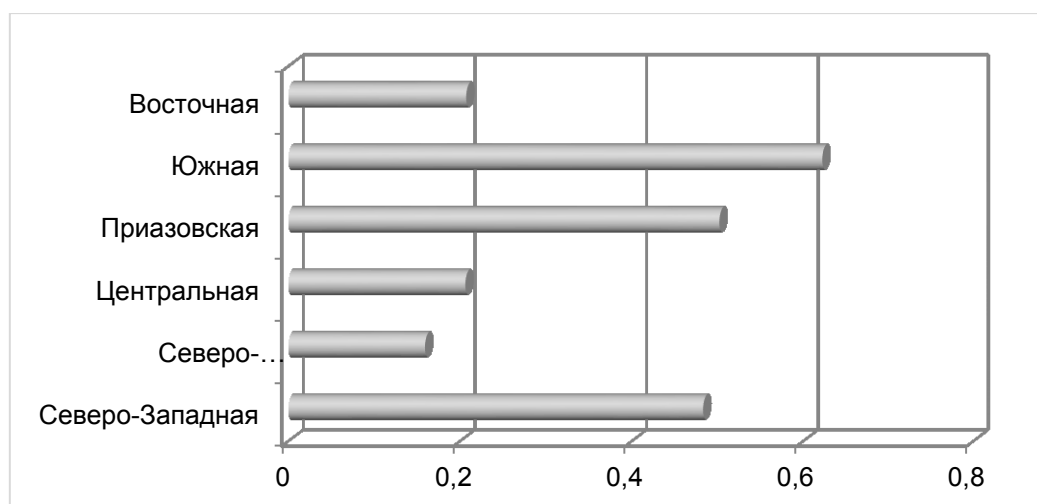
Индекс себестоимости представляет собой отношение себестоимости единицы произведенной продукции в сельскохозяйственных организациях региона к себестоимости единицы продукции в конкретной природно-хозяйственной зоне. Значение данного индекса в целях повышения конкурентоспособности производимой продукции должно быть больше единицы.

Самый низкий индекс себестоимости в Приазовской природно-хозяйственной зоне объясняется тем, что в этой зоне самая высокая себестоимость продукции молочного скотоводства сельскохозяйственных организаций, что обусловлено проводимой модернизацией и технологическим перевооружением молочной отрасли, а также заменой поголовья на более высокопродуктивные породы животных. Такие мероприятия требуют значительных вложений, повышающих затраты на производство молока.

Существенным барьером развития молочного скотоводства остается низкий уровень материально-технической базы отрасли. Большинство сельскохозяйственных предприятий области имеют материально-технические ресурсы, которые не способны обеспечить эффективное производство молочной продукции. Общий уровень технологического развития молочного скотоводства влияет как на продуктивность животных, так и на производительность труда [8].

Для того, чтобы выявить уровень технологического развития молочной отрасли каждой из шести природно-хозяйственных зон Ростовской области был рассчитан индекс зоны, как отношение годовой продуктивности коров к прямым затратам труда на производство 1 центнера молока, а по «шкале соответствия», разработанной коллективом ученых ФГБНУ ВНИИЭиН, определен уровень технологического развития.

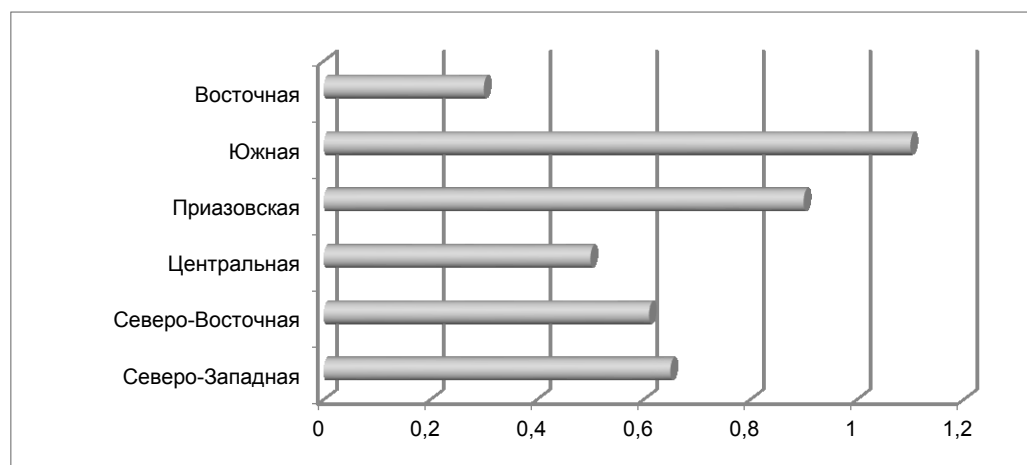
Исследования показали, что самый высокий уровень технологического развития отрасли молочного скотоводства имеют хозяйства Южной зоны. Сельскохозяйственные предприятия Приазовской и Северо-Западной природно-хозяйственных зон достигли умеренно-высокого уровня. В хозяйствах Центральной и Восточной зон преобладает средний уровень технологического развития с преобладанием ручного труда (рис. 2).



Рассчитано автором по данным Минсельхозпрода Ростовской области

Рисунок 2 – Индекс уровня технологического развития отрасли молочного скотоводства в сельскохозорганизациях природно-хозяйственных зон Ростовской области в 2020 году\*

Согласно методике диагностики уровня стратегических конкурентных преимуществ, был определен интегральный индекс, который рассчитывался как среднее геометрическое значение индексов сравнительных преимуществ по молоку, с учетом уровня технологического развития этой отрасли (рис. 3).



Рассчитано автором по данным Минсельхозпрода Ростовской области

Рисунок 3 – Интегральный индекс конкурентных преимуществ в производстве молока сельскохозорганизаций природно-хозяйственных зон Ростовской области в 2020 году\*

Самый высокий интегральный индекс конкурентных преимуществ отрасли молочного скотоводства в Южной и Приазовской природно-хозяйственных зонах.

Интегральный индекс Северо-Западной зоны значительно ниже, чем у лидеров, но также свидетельствует о том, что зона обладает наилучшими стратегическими конкурентными преимуществами и потенциальными возможностями развития отрасли молочного скотоводства.

Углубленная специализация и усиление концентрации производства молочной продукции в сельскохозорганизациях данных природно-хозяйственных зон будет способствовать увеличению объемов производства молока не только до рациональных норм потребления, но и формированию



потенциала для укрепления имеющихся межрегиональных производственно-экономических отношений в аграрном секторе экономики региона [9].

Достаточно высокая степень сконцентрированности отрасли молочного скотоводства и низкая себестоимость производства молока в сельскохозяйственных организациях Северо-Восточной природно-хозяйственной зоны позволяет в среднесрочной перспективе развивать конкурентоспособную отрасль молочного скотоводства. При условии, что перспективы развития молочной отрасли в этой зоне могут быть обусловлены не только наличием ресурсного потенциала, но и возможностью переработки сырого молока на перерабатывающих предприятиях, крупнейшими из которых являются АО «Тацинский молзавод» и ООО «Морозовское молоко».

**Выводы.** Таким образом, проведенные исследования показывают, что решение проблем, обусловленных давлением различных угроз на развитие сельского хозяйства и вызовами продовольственной безопасности, непосредственно связано с территориальным планированием и рациональным размещением. Нахождение эффективного варианта территориального размещения отрасли позволит рационально использовать природно-экономический потенциал, что в свою очередь обеспечит инвестиционную привлекательность и создаст необходимый вариант аграрной структуры для удовлетворения интересов производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции. Разрешение этой ситуации предлагается искать на основе более полного использования конкурентных преимуществ аграрной деятельности экономических зон. Принцип сравнительных преимуществ в процессе территориального планирования позволяет достичь эффективных результатов в сфере продовольственной безопасности с минимальными затратами аграрных ресурсов.

В работе предложена методика, позволяющая учесть конкурентные преимущества шести природно-хозяйственных зон Ростовской области, которые связаны с продовольственными задачами страны, и на этой основе определить степень участия зон в их решении.

На основе разработанной авторской методики диагностики условий пространственного размещения отрасли молочного скотоводства Ростовской области выявлены конкурентные преимущества природно-хозяйственных зон в производстве стратегически важной продукции, такой как молоко. Диагностика осуществлялась на основе расчета индексов локализации, продуктивности, себестоимости. При определении интегрального индекса, который рассчитывался как среднее геометрическое значение индексов сравнительных преимуществ, учитывался уровень технологического развития молочной отрасли.

Результаты расчетов показали, что сельскохозяйственные организации Южной, Приазовской и Северо-Западной природно-хозяйственных зон обладают конкурентными возможностями для участия в пространственном развитии молочной отрасли. Углубленная специализация и усиление концентрации производства молочной продукции в данных природно-хозяйственных зонах будет способствовать увеличению объемов производства молока до рациональных норм потребления. Предлагаемая методика позволит не только обосновать размер квот на производство молока в природно-хозяйственных зонах Ростовской области, но и увязать целевые ориентиры развития сельскохозяйственного производства, обозначенные в федеральных и региональных Госпрограммах с внутренним потенциалом Ростовской области, в принятии стратегических решений по территориальному планированию отрасли.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Основные направления Стратегии устойчивого социально-экономического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / И.Г. Ушачев, А.Г. Папцов, А.Ф. Серков [и др.]. Под научным руководством Ушачева И.Г. М.: Изд-во «Сам Полиграфист», 2018. 58 с.
2. Основные направления размещения и специализации сельского хозяйства России: монография / А.И. Алтухов, А.Г. Пашков, А.А. Шутьков [и др.]. М.: ООО «Сам полиграфист», 2020. 348 с.
3. Гарифуллина Л.М. Понятие молочного животноводства и его место в структуре агропромышленного комплекса страны // Экономика и социум. 2017. № 4(35). С. 404-407.
4. Семкин А.Г., Быков В.Г., Алтапов А.В. Формирование элементов стратегического управления в сфере размещения и специализации субъектов сельскохозяйственного бизнеса // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2020. № 6. С. 20-30.
5. Агропромышленный комплекс Ростовской области 20 лет 21 века. Ростов н/Дону: Минсельхозпрод, 2021. 60 с.
6. Иванова И.П. Технологические аспекты повышения продуктивного долголетия молочных стад // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 2 (38). С. 95-103.
7. Рекомендации по формированию механизма оценки размещения отраслей животноводства. М.: РАСХН, 2009. 64 с.
8. Самыгин Д.Ю. Концепция стратегического планирования в сфере продовольственной безопасности // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 2. С. 14-20.
9. Колесников А.В., Ушачев И.Т., Чекалин В.С. Проблемы инновационного развития агропродовольственной политики России // АПК: экономика, управление. 2019. № 3. С. 56-72.

## REFERENCES

1. Osnovnye napravleniya Strategii ustoychivogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda / I.G. Ushachev, A.G. Paptsov, A.F. Serkov [i dr.]. Pod nauchnym rukovodstvom Ushacheva I.G. M.: Izd-vo «Sam Poligrafist», 2018. 58 s.
2. Osnovnye napravleniya razmeshcheniya i spetsializatsii sel'skogo khozyaystva Rossii: monografiya / A.I. Altukhov, A.G. Pashkov, A.A. Shut'kov [i dr.]. M.: ООО «Sam poligrafist», 2020. 348 s.
3. Garifullina L.M. Ponyatie molochnogo zhivotnovodstva i ego mesto v strukture agropromyshlennogo kompleksa strany // Ekonomika i sotsium. 2017. № 4(35). S. 404-407.
4. Semkin A.G., Bykov V.G., Altapov A.V. Formirovanie elementov strategicheskogo upravleniya v sfere razmeshcheniya i spetsializatsii sub"ektov sel'skokhozyaystvennogo biznesa // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaystve. 2020. № 6. S. 20-30.
5. Agropromyshlenniy kompleks Rostovskoy oblasti 20 let 21 veka. Rostov n/Donu: Minsel'khozprod, 2021. 60 s.
6. Ivanova I.P. Tekhnologicheskie aspekty povysheniya produktivnogo dolgoletiya molochnykh stad // Molochnokhozyaystvenniy vestnik. 2020. № 2 (38). S. 95-103.
7. Rekomendatsii po formirovaniyu mekhanizma otsenki razmeshcheniya otrasley zhivotnovodstva. M.: RASKhN, 2009. 64 s.
8. Samygin D.Yu. Kontseptsiya strategicheskogo planirovaniya v sfere prodovol'stvennoy bezopasnosti // Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2021. № 2. S. 14-20.
9. Kolesnikov A.V., Ushachev I.T., Chekalin V.S. Problemy innovatsionnogo razvitiya agroprodovol'stvennoy politiki Rossii // APK: ekonomika, upravlenie. 2019. № 3. S. 56-72.

УДК / UDC 338.43

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС  
В ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОМ ЦИКЛЕ АГРОБИЗНЕСА**  
EXPERIMENTAL PROCESS IN THE REPRODUCTIVE CYCLE OF AGRIBUSINESS

**Шестаков Р.Б.**, кандидат экономических наук, доцент  
Shestakov R.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E-mail: [nir\\_paper@inbox.ru](mailto:nir_paper@inbox.ru)

**Яковлев Н.А.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Yakovlev N.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
E-mail: [yakovlevnikolay@yandex.ru](mailto:yakovlevnikolay@yandex.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

В работе затрагиваются теоретические и практические вопросы планирования и реализации эксперимента в агробизнесе, целью которого является выбор наиболее эффективной модели внутреннего воспроизводственного цикла. Эксперимент проводился в процессе сбора урожая меда, где использовались идентичные ульи, в равном количестве разнесенные на два разных достаточно удаленных участка. В производственном процессе предполагается до пяти сборов меда в течении сезона. Исследовались значения объемов сбора меда с каждого улья, их временная и пространственная волатильность, для чего применялся метод дисперсионного анализа с повторными измерениями. Изучена статистическая значимость влияния различных факторов: номера конкретного улья, номера участка, порядкового номера сбора меда. Выявлено, что наибольшей существенной разницей обладает производительность самих ульев, в меньшей степени воздействует на дисперсию время сбора меда, а разнесение ульев на разные участки практически не влияет на итоговый результат. Различие производства продукции в натуральном выражении имеет значение для определения технологической эффективности, что, по сути, необходимо, но недостаточно для экономической эффективности. То есть, не менее важное значение имеет различие экономическое, которое в данном случае можно определить по значимой разнице в рентабельности. Вместе с тем, содержание хозяйства на двух участках значимо отличается, что, если учесть, практически одинаковую производительность ставит под сомнение решение об их разделении. Рекомендуются вернуть ульи на участок с меньшими издержками, и начать изучать возможные причины в различиях урожайности между ними.

**Ключевые слова:** агробизнес, пчеловодство, урожай меда, дисперсионный анализ, множественные сравнения, повторяемость эксперимента.

This paper deals with theoretical and practical issues of planning and implementing an experiment in agribusiness. The purpose is to choose the most effective model of the internal reproduction cycle. The experiment was performed in the process of harvesting honey, where identical hives were used, equally spaced into two different fairly remote areas. The production process requires up to five honey collections during the season. The volumes of honey collection from each hive, their time and spatial volatility were studied. An ANOVA method with repeated measurements was used. The statistical significance of the influence of various factors was studied: the number of a specific hive, the number of sites, the serial number of the honey collection. It was found that the greatest significant difference is the productivity of the hives themselves, the time of honey collection affects the dispersion to a lesser extent, and the separation of the hives to different areas practically does not affect the final result. The difference in production in physical terms is important for determining the technological efficiency, which is, in fact, necessary, but not sufficient for economic efficiency. That is, the

economic difference is equally important, which in this case can be determined by a significant difference in profitability. Simultaneously, the maintenance of the farms in the two areas is significantly different, which, given almost equal productivity, casts doubt on the decision to separate them. It is recommended to return the hives to the site at a lower cost, and begin studying possible causes of the differences in yield between them.

**Key words:** agribusiness, beekeeping, honey harvest, ANOVA, multiple comparisons, experiment repeatability.

**Введение.** Вопросы экономической оптимизации аграрного производства становятся еще более актуальными в непростой период активного импортозамещения. Необходимо искать пути поддержания воспроизводственного цикла за счет внутренних резервов, например, за счет внутренней реструктуризации или перераспределения ресурсов. Особенно это актуально для малых форм хозяйствования.

Производитель может пробовать моделировать производственную функцию [1, с. 9-12], экспериментировать, в то или иной мере, с самими производственными процессами, и серьезной задачей здесь становится понимание и фиксация влияния разных факторов.

Также, по мере достижения большей технологической эффективности, необходимо помнить и об эффективности экономической, так как у любого ресурса есть своя цена, зачастую динамичная, а выручка ограничена «тисками» рынка, на котором планируется реализовывать продукцию.

На рисунке 1 показана общая схема производственного эксперимента, выполнение которого может помочь изыскать внутренние возможности для оптимизации выпуска.



Рисунок 1 – Процесс планирования и реализации эксперимента

На стадии планирования эксперимента можно определиться с количеством исследуемых факторов для модели и величиной выборки, запрограммировать мощность теста, подобрать методы и инструменты машинного обучения. Статистическая значимость говорит, о том, насколько нашей модели удалось доказать влияние тех или иных переменных на процесс производства, а экономическая – нужно ли брать в расчет их влияние с точки зрения рентабельности производства.

**Цель исследования** – определить, как повлияет на производство меда разнесение в равном количестве ульев на два разных достаточно удаленных друг от друга участка.

**Данные и методы.** В качестве исходных, выступали данные по сбору меда в фермерском хозяйстве N. В производственном процессе предполагается до пяти сборов меда в течении сезона. Значения объемов сбора меда с каждого улья показаны в таблице 1.

По сути задачи, необходим метод множественных сравнений. Наиболее известным статистическим методом, используемый для сравнения более чем двух групп является дисперсионный анализ, известный также как ANOVA (англ. Analysis of Variance) [2]. Путем анализа дисперсий можно вывести значимые различия в групповых средних (в основе F-тест). Две группы можно сравнить обычным t-тестом.

Таблица 1 – Исходные данные для анализа по хозяйству N

Наблюдение	Улей №	Участок №	Сбор №	Урожай, кг
1	1	A	1	20,4
2	2	A	2	15,3
3	3	A	3	30,6
4	4	A	4	25,5
5	5	A	5	25,3
6	1	A	1	25,6
7	2	A	2	20,4
8	3	A	3	35,7
9	4	A	4	35,7
10	5	A	5	30,6
11	1	A	1	30,5
12	2	A	2	30,6
13	3	A	3	45,9
14	4	A	4	40,8
15	5	A	5	35,7
...	...	...	...	...
35	5	Б	5	25,5
36	1	Б	1	25,3
37	2	Б	2	30,6
38	3	Б	3	30,6
39	4	Б	4	30,7
40	5	Б	5	30,6
41	1	Б	1	35,7
42	2	Б	2	40,8
43	3	Б	3	35,7
44	4	Б	4	40,8
45	5	Б	5	35,7
46	1	Б	1	45,9
47	2	Б	2	51,0
48	3	Б	3	45,8
49	4	Б	4	51,0
50	5	Б	5	50,9

Основные типы дисперсионного анализа: односторонний (один фактор) и двусторонний (два фактора) анализ, где фактор является синонимом независимой переменной. Это одномерный дисперсионный анализ, поскольку в модели имеется только одна зависимая переменная.

Многомерный (MANOVA) дисперсионный анализ (англ. MANOVA – Multivariate Analysis of Variance) используется при наличии нескольких зависимых переменных в наборе данных. Если в модели имеется дополнительная непрерывная независимая переменная, то используется ковариационный анализ ANCOVA (англ. Analysis of Covariance).

Нулевая гипотеза в данном случае предполагает, что группы равны по средним, а альтернативная напротив, что не равны. Используется критерий Фишера для всех групп, который обычно сопровождается попарными сравнениям (post hoc тесты). Важно, что данный инструмент раскрывает свою статистическую мощность только при соблюдении ряда предпосылок: остатки должны приближаться к нормальному распределению, наличие гомоскедастичности групп, отдельные наблюдения должны независимыми, а зависимая переменная должна быть непрерывная. Если эти предпосылки в той или иной степени не выполняются, необходимо использовать другие методы анализа, непараметрического свойства.

К сожалению, часто исследователи пренебрегают проверкой допущений в работе, что снижает правдоподобность полученных результатов.

Для обработки научных результатов научных исследований в аграрной сфере часто приходится проводить повторные замеры на одних и тех же образцах (в определенные периоды времени или в разных условиях эксперимента). Здесь исследователю на помощь приходит так называемый дисперсионный анализ с повторными измерениями (англ. repeated measures ANOVA). Его можно назвать расширением t-теста для зависимых выборок, которое дает схожие результаты для двух временных периодов.

Он используется главным образом при продолжительных исследованиях во времени. Для данного инструмента, также должны выполняться условия, описанные выше, плюс некоторые специфичные, например такие как «сферичность» и «сложная симметрия».

В работе используется двухфакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями. Расчеты проводились в программной среде Python [3].

Для усиления мощности теста желательно порог значимости обозначить в 10%.

**Результаты и обсуждение.** Эта-квадрат ( $\eta^2$ ) — корреляционное отношение. С ее помощью выражают степень влияния или силу эффекта X (независимой переменной, фактора) на Y (зависимую переменную). Значение Эта-квадрат лежит в интервале от 0 до 1.

Как видно из таблицы 2, наиболее значимым фактором по р-значению является порядковый номер сбора, наименее – участок, на котором расположены ульи. Что интересно, взаимодействие факторов практически незаметно.

Таблица 2 – Параметры модели дисперсионного анализа с повторными измерениями

Фактор	Суммарная дисперсия	Степени свободы 1	Степени свободы 2	Средний квадрат	F-статистика	p-значение	Эта-квадрат	Индекс сферичности
Сбор	5902,2	4	16	1475,55	156,78	0,00	0,84	0,43
Участок	470,0	1	4	470,02	3,61	0,13	0,29	1,00
Взаимодействие факторов	20,8	4	16	5,20	1,45	0,26	0,02	0,44

Статистически значимые результаты необходимы, но не достаточны для принятия окончательного решения. Необходимо посмотреть экономический эффект от разделения участков. Так как затраты с каждого отдельного участка рассчитать достаточно сложно, и можно оперировать только общими, отдельный расчет рентабельности будет избыточным. Достаточно данных по объемам полученного меда: 37,3 кг для участка А, и 31,2 кг (групповые средние на пороге значимости). Для более точной фиксации эффектов, желательно иметь данные нескольких сезонов.

Мед – это специфический продукт на рынке, который обладает достаточной непостоянной эластичностью спроса по цене [4, с. 168]. Это затрудняет прогнозирование дохода на долгосрочный период для бизнеса любого размера.

Риски, сопровождающие развитие сельского хозяйства в РФ, также характерны и для такой отрасли как пчеловодство [5, с. 528]. В современных условиях на помощь пчеловоду приходит цифровизация, начинают широко применяться удаленные датчики для индивидуального контроля каждой производящей единицы и состояния внешней среды [6]. Более того производство меда дает и сопутствующие продукты [7, с. 31-38], которые достаточно ценятся на рынке и требуют отдельного внимания в плане развития производства.

В заключении отметим, что, несмотря на риски в агробизнесе, при продуманном научно-методическом подходе пчеловоду возможно добиться устойчивых экономических показателей. Углубить исследование воспроизводственных циклов можно за счет использования большего числа факторов, их взаимодействия и комбинации различных экономико-статистических инструментов, методов машинного обучения.

**Выводы.** 1. Полноценное исследование воспроизводственных циклов должно включать планирование эксперимента и выявление значимых факторов с точки зрения, как технологии, так и экономики.

2. Анализ различий для конкретного фермерского хозяйства показал, что наиболее значимым фактором является порядковый номер сбора, и далее в порядке убывания участок, на котором расположены ульи и взаимодействие факторов сбора и участка.

3. Прибыльность участков по имеющимся данным не имеет значимых различий, и, если из-за удаленности друг от друга затрудняет работу пчеловоду, рекомендуется разместить их рядом.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шестаков Р.Б., Яковлев Н.А. Анализ производственного потенциала в сельском хозяйстве на основе моделирования функции производства // Вестник сельского развития и социальной политики. 2020. № 3 (27). С. 9-12.
2. Dugard P., Todman J., Staines N. Analysis of variance (ANOVA) // URL: <https://doi.org/10.4324/9781003343097-2> (дата обращения: 08.06.2022).
3. Vallat R. Pingouin: statistics in Python // Journal of Open-Source Software. 2018. Vol. 3(31). P. 1026.
4. Шестаков Р.Б., Яковлев Н.А. Динамическое ценообразование в агробизнесе // Вестник аграрной науки. 2021. № 5 (92). С. 166-170.
5. Смоленцев С.Ю., Наместников В.А. Обзор современного состояния российского рынка мёда // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021. № 23. С. 528-530.
6. Prediction and detection of honey harvests from remote sensing and weather data / T. Campbell [et al.] // URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3596319> (дата обращения: 08.06.2022).
7. Полякова Е.Д., Сафронова О.В., Павликова А.В. Состояние и перспективы развития потребительского рынка натурального меда // Сборник научных трудов по пчеловодству. Орёл, 2022. С. 31-38.

#### REFERENCES

1. Shestakov R.B., Yakovlev N.A. Analiz proizvodstvennogo potentsiala v sel'skom khozyaystve na osnove modelirovaniya funktsii proizvodstva // Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki. 2020. № 3 (27). S. 9-12.
2. Dugard P., Todman J., Staines N. Analysis of variance (ANOVA) // URL: <https://doi.org/10.4324/9781003343097-2> (data obrashcheniya: 08.06.2022).
3. Vallat R. Pingouin: statistics in Python // Journal of Open-Source Software. 2018. Vol. 3(31). P. 1026.
4. Shestakov R.B., Yakovlev N.A. Dinamicheskoe tsenoobrazovanie v agrobiznese // Vestnik agrarnoy nauki. 2021. № 5 (92). S. 166-170.
5. Smolentsev S.Yu., Namestnikov V.A. Obzor sovremennogo sostoyaniya rossiyskogo rynka meda // Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktii sel'skogo khozyaystva. 2021. № 23. S. 528-530.
6. Prediction and detection of honey harvests from remote sensing and weather data / T. Campbell [et al.] // URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3596319> (data obrashcheniya: 08.06.2022).
7. Polyakova E.D., Safronova O.V., Pavlikova A.V. Sostoyanie i perspektivy razvitiya potrebitel'skogo rynka natural'nogo meda // Sbornik nauchnykh trudov po pchelovodstvu. Orel, 2022. S. 31-38.

**Трибуна аспирантов и молодых ученых**

УДК / UDC 619:616.98:578.831.3:577.1

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ  
ВАКЦИНОЙ ПРОТИВ ВИРУСНЫХ ПНЕВМОЭНТЕРИТОВ**

**MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF COWS' BLOOD, IMMUNIZED WITH A  
VACCINE AGAINST VIRAL PNEUMOENTERITIS**

**Понаськов М.А.**, аспирант

Ponaskov M.A., Postgraduate Student

**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

E-mail: [cool.m1hail@yandex.by](mailto:cool.m1hail@yandex.by)

Болезни молодняка крупного рогатого скота вирусной этиологии вследствие падежа и снижения продуктивности животных приводят к значительным экономическим убыткам. Одним из важнейших мероприятий в борьбе с вирусными пневмоэнтеритами крупного рогатого скота является специфическая профилактика. Учитывая эпизоотическую ситуацию в стране по вирусным болезням молодняка крупного рогатого скота, была разработана опытная поливалентная вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота. Целью исследований стало изучение вакцины против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» на общее состояние и на морфологические показатели крови сухостойных коров. Исследования проводились в лаборатории биотехнологии отдела научно-исследовательских экспертиз НИИ ПВМ и БУО ВГАВМ, СРДУП «Улишицы-Агро» Городокского района, Витебской области. Влияние вакцины на гематологические показатели оценивал на клинически здоровых сухостойных коров белорусской черно-пестрой породы. Для контроля над состоянием животных ежедневно определяли клинический статус, пробы крови брали до начала эксперимента, на 14, 21 сутки после первой вакцинации и на 45 сутки после ревакцинации. Полученная кровь доставлялась для исследования в течение 4 часов после отбора. Исследования были проведены на автоматическом гематологическом анализаторе МЕК 6450К (Nihon Kohden, Япония). В стабилизированных пробах крови определяли содержание гемоглобина, лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, показатель гематокритной величины. Согласно полученных данных установлено, что вакцина против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» не оказывает негативное влияние на общее состояние животных, не вызывает аллергических реакций, аборт; не оказывает негативное влияние на изучаемые морфологические показатели организма иммунизированных животных.

**Ключевые слова:** вирусные пневмоэнтериты, инфекционные пневмоэнтериты, специфическая профилактика, вакцина, иммунизация, крупный рогатый скот, коровы, кровь, гематологические показатели, морфологические показатели.

Diseases of young cattle of viral etiology due to death and reduced productivity of animals lead to significant economic losses. One of the most important measures in the fight against viral pneumoenteritis of cattle is specific prevention. Taking into account the epizootic situation in the country for viral diseases of young cattle, an experimental polyvalent vaccine against infectious rhinotracheitis, viral diarrhea, parainfluenza-3, respiratory syncytial, rotavirus and coronavirus infection of cattle was developed. The aim of the research was to study the vaccine against viral pneumoenteritis «Bolshevak» on the general condition and morphological parameters of the blood of dry cows. The research was carried out in the laboratory of biotechnology of the Department of research expertise of the Research Institute of PVM and B UO VGAVM, SRDUP «Ulishitsy-Agro» Gorodok district, Vitebsk region. The effect of the vaccine on hematological parameters was evaluated on clinically healthy dry cows of the Belarusian black-and-white breed. To control the condition of the animals, the clinical status was determined daily, blood samples were taken before the experiment, on the 14th, 21st days after the first vaccination and on the 45th day after revaccination. The resulting blood was delivered for examination within 4 hours after sampling. The studies were carried out on an



automatic hematology analyzer MEK 6450K (Nihon Kohden, Japan). In stabilized blood samples, the content of hemoglobin, leukocytes, erythrocytes, platelets, and the hematocrit value were determined. According to the data obtained, it was found that the vaccine against viral pneumoenteritis «Bolshevak» does not have a negative effect on the general condition of animals, does not cause allergic reactions, abortions; does not have a negative effect on the studied morphological parameters of the body of the immunized animals.

**Key words:** viral pneumoenteritis, infectious pneumoenteritis, specific prevention, vaccine, immunization, cattle, cows, blood, hematological indicators, morphological indicators.

**Введение.** При современной интенсивной технологии ведения животноводства инфекционные болезни молодняка имеют широкое распространение и наносят наиболее значимый экономический ущерб [1-3].

Среди болезней молодняка особое место занимают вирусные пневмоэнтериты новорожденных телят. Согласно многочисленным исследованиям установлено, что возбудителями данных болезней, проявляющиеся респираторным и диарейным синдромом у телят являются вирусы инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной инфекции, рота- и коронавируса и др. Согласно многочисленным исследованиям заболеваемость при данной патологии колеблется от 50 до 100%, а гибель может составлять от 30 до 50% и более от заболевшего молодняка [4-9].

Наиболее эффективным способом защиты организма новорожденных телят является вакцинация сухостойных коров-матерей. В настоящее время используется большой перечень моно- и ассоциированных антибактериальных и противовирусных вакцин.

Учитывая вышесказанное, была разработана поливалентная инактивированная культуральная вирус-вакцина против инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи, парагриппа-3, респираторно-синцитиальной, рота- и коронавирусной инфекции крупного рогатого скота «БольшеВак» [10].

**Цель и задачи.** Целью наших исследований являлось изучение влияния на морфологические показатели крови коров иммунизации вакциной против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак».

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить влияние вакцины на общее состояние иммунизированных коров;
2. Изучить влияние вакцины на морфологические показатели крови иммунизированных коров.

**Условия, материалы и методы.** Изучение влияния вакцины против вирусных пневмоэнтеритов на морфологические показатели крови иммунизированных животных проводили на базе сельскохозяйственного предприятия Городокского района и научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (НИИ ПВМ и Б УО ВГАВМ).

Для решения поставленных задач в условиях хозяйства было сформировано по принципу пар-аналогов 3 группы стельных коров за 1,5-2 мес. до отела, по 10 животных в каждой. Животным первой опытной группы иммунизировали с соблюдением правил асептики и антисептики вакцину против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» с адьювантом ИЗА-15 внутримышечно в область крупа в объеме 5,0 см<sup>3</sup>, второй опытной группы – с адьювантом ИЗА-25 – в объеме 3,0 см<sup>3</sup>.

Коров вакцинировали двукратно с интервалом 21 день. Животным контрольной группы инъецировали по аналогичной схеме изотонический раствор натрия хлорида.

Взятие проб крови проводили до начала опыта, на 14, 21 сутки после первой вакцинации и на 45 сутки после ревакцинации. Наблюдение за клиническим состоянием животных проводили на протяжении 70 дней.

Исследования были проведены на автоматическом гематологическом анализаторе МЕК-6450К. В стабилизированных пробах крови определяли содержание гемоглобина, лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, показатель гематокритной величины.

**Результаты и обсуждение.** Изменений клинического состояния иммунизированных коров, показателей продуктивности, а также реакций на месте введения вакцины в процессе наблюдения не отмечались. В таблице представлены данные влияния на морфологические показатели крови коров вакцины против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак».

Таблица – Морфологические показатели крови коров, иммунизированных вакциной против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» (M±m)

Показатели	Группа	Исходные данные	На 14-е сутки	На 21-е сутки	На 45-е сутки
Гемоглобин, г/л	1-ая опытная	98,40± 1,600	86,60± 5,600	96,40± 5,933	101,00± 3,333
	2-ая опытная	92,60± 11,733	86,00± 3,667	86,80± 12,533	103,00± 7,333
	контрольная	86,00± 3,667	96,20± 5,267	99,40± 12,267	95,60± 9,067
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	1-ая опытная	5,83± 0,389	5,25± 0,464	5,31± 0,405	8,53± 0,333
	2-ая опытная	6,02± 0,627	5,01± 0,258	8,10± 0,87	9,40± 0,520
	контрольная	4,75± 0,681	5,81± 0,419	5,75± 0,453	8,61± 0,779
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	1-ая опытная	8,36± 1,440	8,68± 1,148	10,74± 0,661	11,24± 1,191
	2-ая опытная	7,38± 0,64	8,30± 0,505	8,52± 1,151	10,96± 1,203
	контрольная	7,58± 0,847	7,00± 0,333	7,14± 1,060	8,26± 1,127
Тромбоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	1-ая опытная	0,09± 0,015	0,12± 0,016	0,10± 0,007	0,14± 0,037
	2-ая опытная	0,07± 0,018	0,10± 0,009	0,14± 0,06	0,17± 0,023
	контрольная	0,08± 0,022	0,08± 0,011	0,10± 0,017	0,10± 0,010
Гематокрит, л/л	1-ая опытная	26,70± 1,100	24,20± 1,567	25,48± 1,613	27,16± 0,507
	2-ая опытная	26,08± 2,280	23,58± 0,853	25,30± 3,733	28,66± 2,273
	контрольная	23,64± 0,947	25,64± 1,707	29,56± 4,493	27,46± 2,640

Согласно полученных данных установлено, что вакцина против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» не оказывает негативное действие на изучаемые морфологические показатели крови иммунизированных коров.

Как видно из таблицы концентрация гемоглобина на протяжении всего опыта у животных всех групп была в пределах референтных значений. При этом было выявлено увеличение данного показателя к концу исследований. Показатели уровня эритроцитов характеризуют в некоторой степени активность обменных процессов. В состав эритроцитов входит гемоглобин – сложный железосодержащий белок, участвующий в транспорте газов крови путём изменения окислительно-

восстановительного потенциала. Низкое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови не обеспечивает оптимального течения окислительно-восстановительных процессов, что может приводить к снижению продуктивности животных.

Увеличение гемоглобина указывает на более активный биосинтез эритроцитов в кроветворных органах, что отражено в полученных результатах. Так, концентрация гемоглобина в пробах крови у животных первой опытной группы возросло с  $98,40 \pm 1,600$  г/л до  $101,00 \pm 3,333$  г/л, во второй опытной группе с  $92,60 \pm 11,733$  г/л до  $103,00 \pm 7,333$  г/л, что выше, чем уровень данного показателя у животных в контрольной группе.

За анализируемый период также отмечалось увеличение содержания эритроцитов в пробах крови животных всех групп. И составляло к концу опыта у коров первой опытной группы –  $8,53 \pm 0,333 \times 10^{12}/л$ , второй опытной группы –  $9,40 \pm 0,520 \times 10^{12}/л$ , контрольной группы –  $8,61 \pm 0,779 \times 10^{12}/л$ .

В результате проведенных исследований установлено, что уровень лейкоцитов в пробах крови животных всех групп не превышало пределы физиологических констант. Так в начале опыта уровень лейкоцитов у коров всех групп был на одном уровне, первой опытной группы составлял –  $8,36 \pm 1,440$ , второй опытной –  $7,38 \pm 0,64$ , контрольной –  $7,58 \pm 0,847 \times 10^9/л$ . На протяжении исследования регистрировалось скачкообразное колебание содержания лейкоцитов в сторону повышения. Так к концу опыта содержание лейкоцитов было на уровне  $11,24 \pm 1,191$  – в первой,  $10,96 \pm 1,203$  – во второй,  $8,26 \pm 1,127 \times 10^9/л$  – в контрольной группе. Увеличение содержания лейкоцитов свидетельствует о более интенсивном формировании клеточных факторов специфической защиты организма коров опытных групп.

Уровень тромбоцитов в начале исследований составлял  $0,09 \pm 0,015$  – в первой,  $0,09 \pm 0,015$  – второй опытных группах, а в контрольной группе –  $0,08 \pm 0,022 \times 10^9/л$ .

К концу исследований данный показатель составил: в первой –  $0,14 \pm 0,037$ , во второй опытных –  $0,17 \pm 0,023$ , а в контрольной –  $0,10 \pm 0,010 \times 10^9/л$  группах.

Также на протяжении исследований отмечалось во всех группах коров незначительное увеличение гематокритной величины.

**Выводы.** В результате исследований было установлено:

1. Исследуемая вакцина против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» не оказывает негативное влияние на общее состояние животных, не вызывает аллергических реакций, аборт;

2. Исследуемая вакцина против вирусных пневмоэнтеритов «БольшеВак» не оказывает негативное влияние на изучаемые морфологические показатели организма иммунизированных животных.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: вирусные заболевания / А.А. Шевченко [и др.]; под общ. ред. А.А. Шевченко. Краснодар: КубГАУ, 2018. 485 с.
2. Красочко П.А., Понаськов М.А. Конструирование и изучение иммуногенности вирус-вакцины против вирусных пневмоэнтеритов телят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021. № 51 (5). С.118-124.
3. Красочко, П.А., Понаськов М.А. Гематологический статус сухостойных коров после применения поливалентной вакцины против инфекционных пневмоэнтеритов телят // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (184). С. 95-102.
4. Корсак Г.И., Макаревич А.Г. Вирусные пневмоэнтериты телят в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь // Студенты – науке и практике АПК: материалы 104-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Витебск, 2019. С. 137-138.

5. Оценка эпизоотической ситуации по инфекционным энтеритам телят в хозяйствах Витебской области / П.А. Красочко [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. 2018. № 2. С. 35-39.
6. Понаськов М.А., Красочко П.А., Машеро В.А. Эффективность вакцины «Большевак» при инфекционных пневмоэнтеритах телят // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 117-121.
7. Понаськов М.А., Красочко П.А., Машеро В.А. Комплексная профилактика и терапия инфекционных пневмоэнтеритов новорожденных телят // Ветеринарный журнал Беларуси. 2021. № 2 (15). С.52-57.
8. Шашкова Ю.А. К вопросу диагностики вирусных пневмоэнтеритов молодняка крупного рогатого скота // Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии: материалы XI Международной конференции молодых ученых. Витебск, 2012. С. 128-129.
9. Szabára Á., Majer J., Hornyák Á. Bovine viral diarrhoea virus infection and diagnostic methods of BVDV-infection in Hungary // Magyar Állatorvosok Lapja. 2014. № 136 (8). Pp. 451-146.
10. Kollannur J.D., Radhika S., Chauhan R.S. Epidemiological studies on infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in different parts of India // International Journal of Livestock. 2014. № 4(5). Pp. 21-27.
11. Молодняк крупного рогатого скота: кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней: монография / Н. И. Гавриченко [и др.]. 2-е изд., стер. Витебск: ВГАВМ, 2019. 286 с.

#### REFERENCES

1. Diagnostika infektsionnykh bolezney sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: virusnye zabolevaniya / A.A. Shevchenko [i dr.]; pod obshch. red. A.A. Shevchenko. Krasnodar: KubGAU, 2018. 485 s.
2. Krasochko P.A., Ponas'kov M.A. Konstruirovaniye i izuchenie immunogenosti virus-vaktsiny protiv virusnykh pnevmoenteritov telyat // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2021. № 51 (5). S.118-124.
3. Krasochko, P.A., Ponas'kov M.A. Gematologicheskiy status sukhostoynykh korov posle primeneniya polivalentnoy vaktsiny protiv infektsionnykh pnevmoenteritov telyat // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (184). S. 95-102.
4. Korsak G.I., Makarevich A.G. Virusnye pnevmoenterity telyat v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh Respubliki Belarus' // Studenty – nauke i praktike APK: materialy 104-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i magistrantov. Vitebsk, 2019. S. 137-138.
5. Otsenka epizooticheskoy situatsii po infektsionnym enteritam telyat v khozyaystvakh Vitebskoy oblasti / P.A. Krasochko [i dr.] // Veterinarniy zhurnal Belarusi. 2018. № 2. S. 35-39.
6. Ponas'kov M.A., Krasochko P.A., Mashero V.A. Effektivnost' vaktsiny «Bol'shevak» pri infektsionnykh pnevmoenteritakh telyat // Aktual'nye problemy lecheniya i profilaktiki bolezney molodnyaka: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Vitebsk, 2021. S. 117-121.
7. Ponas'kov M.A., Krasochko P.A., Mashero V.A. Kompleksnaya profilaktika i terapiya infektsionnykh pnevmoenteritov novorozhdennykh telyat // Veterinarniy zhurnal Belarusi. 2021. № 2 (15). S.52-57.
8. Shashkova Yu.A. K voprosu diagnostiki virusnykh pnevmoenteritov molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Innovatsii v veterinarney meditsine, biologii, zootekhnii: materialy XI Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh. Vitebsk, 2012. S. 128-129.
9. Szabára Á., Majer J., Hornyák Á. Bovine viral diarrhoea virus infection and diagnostic methods of BVDV-infection in Hungary // Magyar Állatorvosok Lapja. 2014. № 136 (8). Rr. 451-146.
10. Kollannur J.D., Radhika S., Chauhan R.S. Epidemiological studies on infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in different parts of India // International Journal of Livestock. 2014. № 4(5). Rr. 21-27.
11. Molodnyak krupnogo rogatogo skota: kormlenie, diagnostika, lechenie i profilaktika bolezney: monografiya / N. I. Gavrichenko [i dr.]. 2-e izd., ster. Vitebsk: VGAVM, 2019. 286 s.

УДК / UDC 636.4; 636.082

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ  
РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ СОЧЕТАНИЙ**  
REPRODUCTIVE AND MEAT QUALITIES OF PIGS  
OF DIFFERENT BREED COMBINATIONS

**Слепухина О.А.**, аспирант  
Slepukhina O.A., Postgraduate Student  
**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)

Результаты представленных исследований демонстрируют, что при изучении воспроизводительных качеств свиноматок наибольший показатель молочности был зафиксирован в опытных группах, которые демонстрировали достоверные различия в сравнении с контрольной на 4,6% ( $P<0,01$ ) и 3,2% ( $P<0,05$ ) соответственно. Масса гнезда поросят 1 и 2 опытных групп при отъеме также имела достоверные различия, на 5% ( $P<0,001$ ) и 4,8% ( $P<0,05$ ) превосходила показатель контрольной группы соответственно. Показатель массы одного поросенка при отъеме в 1 и во 2 опытных группах имели достоверную разницу в сравнении с контролем и были выше на 16,3% ( $P<0,001$ ) и 7,8% ( $P<0,001$ ) соответственно. Предубойная живая масса животных 1 и 2 опытных групп достоверно превосходила значение контроля на 7,3% ( $P<0,01$ ) и 2,7% ( $P<0,05$ ) соответственно. На 6,1% ( $P<0,05$ ) масса парной туши 1 группы была больше, чем в контроле. Наибольшее количество внутреннего жира наблюдалось в контрольной группе и превосходило 1 и 2 опытные группы на 13,8% ( $P<0,05$ ) и 24,3% ( $P<0,001$ ) соответственно. По содержанию мяса в туше наблюдались достоверные различия в 1 опытной – на 3,3 % ( $P<0,001$ ) в сравнении контроле. Во 2 опытной группе разнице с контролем составила 2,7% ( $P<0,05$ ).

**Ключевые слова:** свиньи, воспроизводительные качества, мясные качества.

The results of the studies demonstrate that when studying the reproductive qualities of sows, the highest milk yield was recorded in the experimental groups, which showed significant differences in comparison with the control group by 4.6% ( $P<0.01$ ) and 3.2% ( $P<0.05$ ), respectively. The weight of the nest of piglets of the 1st and 2nd experimental groups at weaning also had significant differences and exceeded the control group by 5% ( $P<0.001$ ) and 4.8% ( $P<0.05$ ), respectively. The weight of one piglet at weaning in the 1st and 2nd experimental groups had a significant difference compared to the control and was higher by 16.3% ( $P<0.001$ ) and 7.8% ( $P<0.001$ ), respectively. The pre-slaughter live weight of animals of the 1st and 2nd experimental groups significantly exceeded the control value by 7.3% ( $P<0.01$ ) and 2.7% ( $P<0.05$ ), respectively. By 6.1% ( $P<0.05$ ), the weight of the paired carcass of group 1 was greater than in the control. The largest amount of internal fat was observed in the control group and exceeded the 1st and 2nd experimental groups by 13.8% ( $P<0.05$ ) and 24.3% ( $P<0.001$ ), respectively. According to the content of meat in the carcass, significant differences were observed in 1 experimental group – by 3.3% ( $P<0.001$ ) in comparison with the control. In the 2nd experimental group, the difference with the control was 2.7% ( $P<0.05$ )

**Key words:** pigs, reproductive qualities, meat qualities.

**Введение.** Главной задачей в области племенного свиноводства является повышение генетического потенциала продуктивных качеств животных и снижение денежных затрат на производство 100 кг мяса [1]. Малорезультативные методы выявления племенной ценности животных являются одной из причин потери у потомков за период двух-трех поколений необходимых качеств производительности их родителей [2]. Для определения племенной ценности поголовья важно применять инновационные методы исследования частоты встречаемости наследственных признаков и проявлений

их полиморфизма в различных группах популяции [3, 4]. Также необходимо использовать модели, которые позволяют дифференцировать влияние генетических и паратипических качеств на уровень продуктивности свиней [5].

Многочисленные исследования и практика демонстрируют, что основным фактором, влияющим на повышение продуктивных качеств свиней, является межпородное скрещивание [3, 6]. В результате использования гибридизации существует возможность значительно усилить наследственные признаки, а за счет эффекта гетерозиса увеличить жизнеспособность и продуктивные качества животных.

Однако сущность эффекта гетерозиса по сей день не раскрыта в полной мере с точки зрения биологии и практической составляющей [7-9]. В связи с этим, существует необходимость использования таких генотипов, которые были бы пригодны для условий каждого региона с целью повышения экономической эффективности производства мяса и конкурентоспособности отрасли в рыночных условиях.

Воспроизводительные качества свиней зависят от ряда факторов, в том числе наследственных признаков. Грамотное сочетание и использование породных форм, в свою очередь, позволит обеспечить максимальное получение выхода продукции [5]. К основным репродуктивным качествам свиноматок, по мнению В.И. Степанова и Н.В. Михайлова [10], относят: многоплодие, крупноплодность, молочность, массу гнезда. Указанные показатели позволяют дать оценку способностям маток приносить определенное число поросят за опорос, выращивать их с большой массой к отъему и с наименьшим отходом.

Четкая организация селекционной работы и внедрение инновационных методов селекции у мировых лидеров позволяет получить следующие достижения: многоплодие от одной свиноматки достигает более чем 14 голов; выход составляет 2,48 опороса; количество поросят в год составляет в среднем 30 голов; суточные приросты свиней на откорме достигают 900 г и выше [11].

**Целью исследований** являлась сравнительная оценка продуктивных и технологических особенностей свиней различных межпородных сочетаний в условиях ООО «Знаменского СГЦ».

**Условия, материалы и методы.** Экспериментальная часть научно-хозяйственного опыта была проведена на базе ООО «Знаменский СГЦ» Орловской области. Объектом исследования являлись матки крупной белой породы (КБ) и свинки Либра (F1), производители крупной белой породы (КБ), пьетрен (П) и ландрас (Л). В ходе эксперимента по принципу аналогов были сформированы контрольная и две опытные группы указанных генотипов по 10 голов в каждой.

Воспроизводительные и продуктивные качества животных оценивали в соответствии с инструкцией по бонитировке и ГОСТ Р57879-2017 «Животные племенные сельскохозяйственные. Методы определения параметров продуктивности свиней».

Многоплодие определяли количеством живых поросят при рождении, гол. Для определения крупноплодности и массы гнезда использовались электронные весы с третьим классом точности. Молочность свиноматок рассчитывали по массе гнезда поросят на 21 сутки. Масса поросенка при отъеме в 24-дневном возрасте. Определяется путем индивидуального взвешивания каждого поросенка. Индивидуальное взвешивание животных проводили перед утренним кормлением. Полученные данные фиксировались в записях племенного учета и в индивидуальных карточках животных.

Для оценки мясосальных качеств учитывались общепринятые методы.

Статистическая обработка цифрового материала определялась согласно методикам Г.Ф. Лакина, степени достоверности – с помощью критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Представленная в таблице 1 живая масса маток в возрасте 2 опороса среди крупной белой и свинки F1 демонстрирует сравнительно одинаковые значения – 250-253 кг. Разница между животными в среднем составила 1%.

Таблица 1 – Воспроизводительные качества свиноматок

Показатели	КБхКБ контрольная	Группы	
		F1хП 1 опытная	F1хЛ 2 опытная
Живая масса маток до осеменения, кг	250,46±2,19	253,40±2,32	252,03±2,22
Многоплодие, гол.	14,33±0,13	15,01±0,23***	14,39±0,20
Крупноплодность, кг	1,20±0,02	1,22±0,01	1,24±0,01
Молочность, кг	51,30±0,25	53,70±0,16***	53,30±0,52***
Масса гнезда при рождении, кг	17,02±0,42	15,80±0,78*	17,13±0,37
Масса гнезда при отъеме, кг	113,66±0,50	119,40±0,37***	119,20±0,22***
Масса 1 головы при отъеме, кг	8,06±0,07	9,38±0,20***	8,69±0,13***
Сохранность, %	94,10±0,61	94,40±0,52	94,10±0,59

Примечание: при \* -  $P < 0,05$ ; при \*\*\* -  $P < 0,001$

Согласно данным таблицы 1, наибольшее многоплодие было получено от свиноматок 1 опытной группы – 15,01 гол. При скрещивании крупно белых пород показатель многоплодия достоверно был ниже, чем в 1 группе на 4,7% ( $P < 0,001$ ). Крупноплодность 1 и 2 опытных групп также отличалась от показателя контрольной группы – в среднем на 2%. Максимальное значение крупноплодности было установлено у животных 2 опытной группы – 1,24 кг.

Наибольший показатель молочности был зафиксирован в опытных группах, который в среднем составил 53 кг. При этом, были получены достоверные различия 1 и 2 опытных групп в сравнении с контрольной на 4,6% ( $P < 0,001$ ) и 3,2% ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Известный факт, что с повышением многоплодности и крупноплодности свиноматок отмечается увеличение живой массы гнезда поросят при рождении. Масса гнезда поросят опытных групп при отъеме имела достоверные различия. Так, 1 и 2 группа на 5% ( $P < 0,001$ ) и 4,8% ( $P < 0,001$ ) превосходили показатель контрольной группы соответственно, а наибольшая величина была получена уже от 1 опытной группы. Полученные данные говорят о более интенсивном развитии приплода, полученного при скрещивании свинки F1 с породой дюрок.

При увеличении массы гнезда в момент отъема молодняка соответственно увеличивалась масса и 1 головы. Так, показатели массы одного поросенка при отъеме в 1 и во 2 опытных группах имели достоверную разницу в сравнении с контролем и были выше на 16,3% ( $P < 0,001$ ) и 7,8% ( $P < 0,001$ ) соответственно.

Сохранность поросят всех групп сохраняла одинаковые значения и в среднем составила 94%.

Заключительным фактором в технологии выращивания свиней являются откормочные качества, от успешности которых зависит вся проделанная ранее работа. Задача откорма, как правило, состоит в получении максимального количества продукции высокого качества с наименьшими экономическими затратами. При мясном откорме возлагается цель получить туши с высоким содержанием постного мяса для потребления в свежем виде или для производства полуфабрикатов. Оценивают мясную продуктивность по убойному весу, выраженному в процентах, массе туши и выходу мяса в туше.

Для изучения убойных и мясных показателей животных было отобрано по 3 головы из каждой группы.

Согласно данным таблицы 2, предубойная живая масса животных 1 и 2 опытных групп достоверно превосходила значение контроля на 7,3% ( $P < 0,01$ ) и 2,7% ( $P < 0,05$ ) соответственно. Следует отметить, что отобранные для убоя животные по предубойной массе соответствовали средним показателям живой массы в разрезе изучаемых генотипов.

Показатели массы парной туши в 1 опытной группе также имели достоверное увеличение. На 6,1% ( $P < 0,05$ ) масса 1 группы была больше, чем в контроле. Во 2 опытной группе данный показатель был на 4,4% больше в сравнении с контрольной группой, однако без достоверных различий.

Таблица 2 – Убойные и мясные качества свиней

Показатели	Группы		
	КБхКБ контрольная	Ф1хП 1 опытная	Ф1хЛ 2 опытная
Предубойная живая масса, кг	95,67±0,68	102,67±0,68**	100,33±1,12*
Масса парной туши, кг	67,67±1,08	71,83±0,72*	70,67±0,40
Масса охлаждённой туши, кг	93,67±1,08	100,67±0,88*	98,33±1,77
Внутренний жир, кг	4,19±0,02	3,61±0,05**	3,17±0,02***
Масса задней трети полутуши, кг	11,87±0,11	12,38±0,08*	12,48±0,06*
Содержание мяса в туше, %	61,11±0,06	63,13±0,13***	62,80±0,24**
Убойный выход, %	65,33±2,25	68,33±1,29	68,33±1,69

Примечание: при \* - P<0,05; при \*\* - P<0,01; при \*\*\* - P<0,01

Потери туш после охлаждения составляли по всем группам в среднем 2,5 кг, что является характерным для свиней с данной предубойной массой. По массе охлажденной туши прослеживается достоверное превосходство 1 опытной группы на 7,4% (P<0,05) в сравнении с контролем, и на 5% – во 2 опытной группой соответственно.

Наибольшее количество внутреннего жира наблюдалось в контрольной группе, что соответствует животным данного генотипа и превосходило 1 и 2 опытные группы на 13,8% (P<0,05) и 24,3% (P<0,001) соответственно. Также отметим, что наименьшее количество внутреннего жира наблюдалось во 2 опытной группе, что вероятнее всего связано с отцовской формой данного скрещивания.

Масса задней трети полутуши – показатель, характеризующий мясность туши, демонстрировал достоверное превосходство помесных генотипов, обладающих высокой скоростью роста и мясностью туш. Так, в 1 и 2 опытных группах по сравнению с контролем разница в среднем составила 4,3% (P<0,05) и 5,2% (P<0,05) соответственно.

По содержанию мяса в туше наблюдались достоверные различия. Так, в 1 опытной группе содержание мяса в туше было на 3,3 % (P<0,001) больше, чем в контроле. Во 2 опытной группе разнице с контролем составила 2,7% (P<0,05). При изучении показателей убойного выхода продукции 1 и 2 опытные группы на 4,6% превосходили значение контрольной группы. Однако достоверных различий в показателях выявлено не было.

Полученные данные контрольного убоя позволяют сделать заключение, что животные 1 опытной группы обладают лучшими мясными качествами.

Далее нами были рассмотрены и проанализированы данные мясной продуктивности туш свиней (табл. 3). Длина туши у животных опытных групп находилась в пределах 100-101 см и в среднем на 3% превосходила значение контрольной группы соответственно. Наименьшая толщина шпика была получена от животных 1 опытной группы – 18,89 мм, которая на 13,5% (P<0,001) достоверно была ниже, чем в контрольной группе. Толщина шпика у животных 2 опытной группы также была достоверно ниже, чем в контрольной группе на 7,5% (P<0,001). Площадь «мышечного глазка» представлена поперечным разрезом длиннейшей мышцы спины между грудным и поясничным отделами. Как правило, чем больше величина площади данного показателя, тем выше содержание мяса в туше. Так, в 1 и 2 опытных группах площадь «мышечного глазка» имела достоверные различия в сравнении с контрольной группой на 8,3% (P<0,01) и 6,1% (P<0,01) соответственно.

Таблица 3 – Линейные размеры и мясная продуктивность свиней

Показатели	Группы		
	КБхКБ контрольная	Ф1хП 1 опытная	Ф1хЛ 2 опытная
Длина туши, см	98,33±1,77	101,60±1,15	100,52±0,35
Толщина шпика, мм	21,89±0,03	18,89±0,07***	20,23±0,09***
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	41,24±0,21	44,67±0,18**	43,77±0,30**

Примечание: при \*\* - P<0,01; при \*\*\* - P<0,001



**Выводы.** Таким образом, воспроизводительные и откормочные качества свиней разных породных сочетаний демонстрируют наилучшие результаты в 1 опытной группе при скрещивании свинки F1 с породой пьетрен. Для повышения воспроизводительных и мясных качеств свиней в условиях ООО «Знаменского СГЦ» рекомендуем использовать скрещивание свинки Либра F1 с хряками породы пьетрен.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

1. Чистяков В.Т. Современное развитие селекции и генетики в отечественном свиноводстве // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 4 (59). С. 71-78.
2. Павлова С.В., Козлова Н.А., Щавликова Т.Н. Состояние и развитие племенного сектора отечественного свиноводства // Эффективное животноводство. 2018. № 8 (147). С. 72-75.
3. Состояние племенной и товарной базы свиноводства Российской Федерации / Е.Н. Суслина [и др.] // Зоотехния. 2019. № 5. С. 9.
4. Бальников А.А. Мировое производство свинины // Наше сельское хозяйство. 2020. № 12 (236). С. 4-11.
5. Гибридизация в свиноводстве // URL: [https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya\\_svinovodstve](https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya_svinovodstve) (дата обращения: 10.05.2022).
6. Плясунов Е.Д., Матросова Ю.В. Влияние генотипа на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста поросят // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 1 (33). С. 45-47.
7. Взаимосвязь конституциональных типов свиней с мясной продуктивностью / Е.И. Растоваров, В.С. Скрипкин, А.Н. Квочко, А.В. Агарков, В.Ф. Филенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 239-242.
8. Мясные качества чистопородных и гибридных свиней / В.А. Бекенёв, В.И. Фролова, И.В. Большакова, Ю.В. Фролова, К.С. Орлова // Эффективное животноводство. 2019. № S5. С. 12-14.
9. Перевойко Ж.А., Сычева Л.В. Воспроизводительные качества ремонтных свинок разных генотипов // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 2-2 (56). С. 80-82.
10. Степанов В.И., Михайло Н.В. Свиноводство и производство свинины. М.: Агропромиздат, 1991. 336 с.
11. Оконешникова Ю.А., Антипина В.П. Племенная работа и гибридизация в свиноводстве / Научные исследования студентов и учащихся: материалы Международной научно-практической конференции. Пенза, 2021. С. 172-174.

#### REFERENCES

1. Chistyakov V.T. Sovremennoe razvitie selektsii i genetiki v otechestvennom svinovodstve // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 4 (59). S. 71-78.
2. Pavlova S.V., Kozlova N.A., Shchavlikova T.N. Sostoyanie i razvitie plemennogo sektora otechestvennogo svinovodstva // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2018. № 8 (147). S. 72-75.
3. Sostoyanie plemennoy i tovarnoy bazy svinovodstva Rossiyskoy Federatsii / E.N. Suslina [i dr.] // Zootekhnika. 2019. № 5. S. 9.
4. Bal'nikov A.A. Mirovoe proizvodstvo svininy // Nashe sel'skoe khozyaystvo. 2020. № 12 (236). S. 4-11.
5. Gibrizatsiya v svinovodstve // URL: [https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya\\_svinovodstve](https://vuzlit.ru/696028/gibridizatsiya_svinovodstve) (data obrashcheniya: 10.05.2022).
6. Plyasunov E.D., Matrosova Yu.V. Vliyanie genotipa na vosproizvoditel'nye kachestva svinomatok i pokazateli rosta porosyat // Vestnik Kurganskoy GSKhA. 2020. № 1 (33). S. 45-47.
7. Vzaimosvyaz' konstitutsional'nykh tipov sviney s myasnoy produktivnost'yu / E.I. Rastovarov, V.S. Skripkin, A.N. Kvochko, A.V. Agarkov, V.F. Filenko // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 2 (76). S. 239-242.
8. Myasnye kachestva chistopородnykh i gibridnykh sviney / V.A. Bekenev, V.I. Frolova, I.V. Bol'shakova, Yu.V. Frolova, K.S. Orlova // Effektivnoe zhivotnovodstvo. 2019. № S5. S. 12-14.
9. Perevoyko Zh.A., Sycheva L.V. Vosproizvoditel'nye kachestva remontnykh svinok raznykh genotipov // Mezhdunarodny nauchno-issledovatel'skiy zhurnal. 2017. № 2-2 (56). S. 80-82.
10. Stepanov V.I., Mikhaylo N.V. Svinovodstvo i proizvodstvo svininy. M.: Agropromizdat, 1991. 336 s.
11. Okoneshnikova Yu.A., Antipina V.P. Plemennaya rabota i gibrizatsiya v svinovodstve / Nauchnye issledovaniya studentov i uchashchikhsya: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Penza, 2021. S. 172-174.

## **ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ**

Распоряжением Минобрнауки России от 12 февраля 2019 г. № 21-р 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:

### **Агрономия**

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство (сельскохозяйственные науки);  
06.01.05 – Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений (сельскохозяйственные науки);  
06.01.07 – Защита растений (сельскохозяйственные науки)

### **Ветеринария и Зоотехния**

06.02.01 – Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных (ветеринарные науки);  
06.02.07 – Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных (сельскохозяйственные науки);  
06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

### **Экономика**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (экономические науки). Области исследований:

1. Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами
  - 1.1. Промышленность.
  - 1.2. АПК и сельское хозяйство.
  - 1.3. Строительство.
  - 1.4. Транспорт.
  - 1.5. Связь и информатизация.
  - 1.6. Сфера услуг.
2. Управление инновациями.
3. Региональная экономика.
4. Логистика.
5. Экономика труда.
6. Экономика народонаселения и демография.
7. Экономика природопользования.
8. Экономика предпринимательства.
9. Маркетинг.
10. Менеджмент.
11. Ценообразование.
12. Экономическая безопасность.
13. Стандартизация и управление качеством продукции.
14. Землеустройство.
15. Рекреация и туризм.

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 макрокоманд.

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 располагается 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 внутрискладочные 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 (97) Август, 2022**

Фото на обложке:

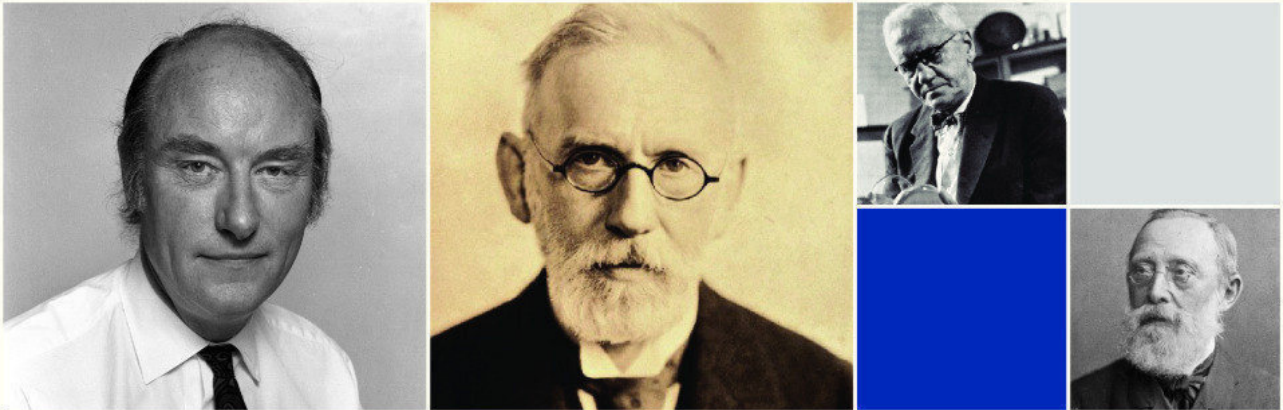
<https://img2.goodfon.ru/original/2048x1280/6/a1/pole-pshenica-kolosya-les.jpg>

Дата выхода 05.10.2022

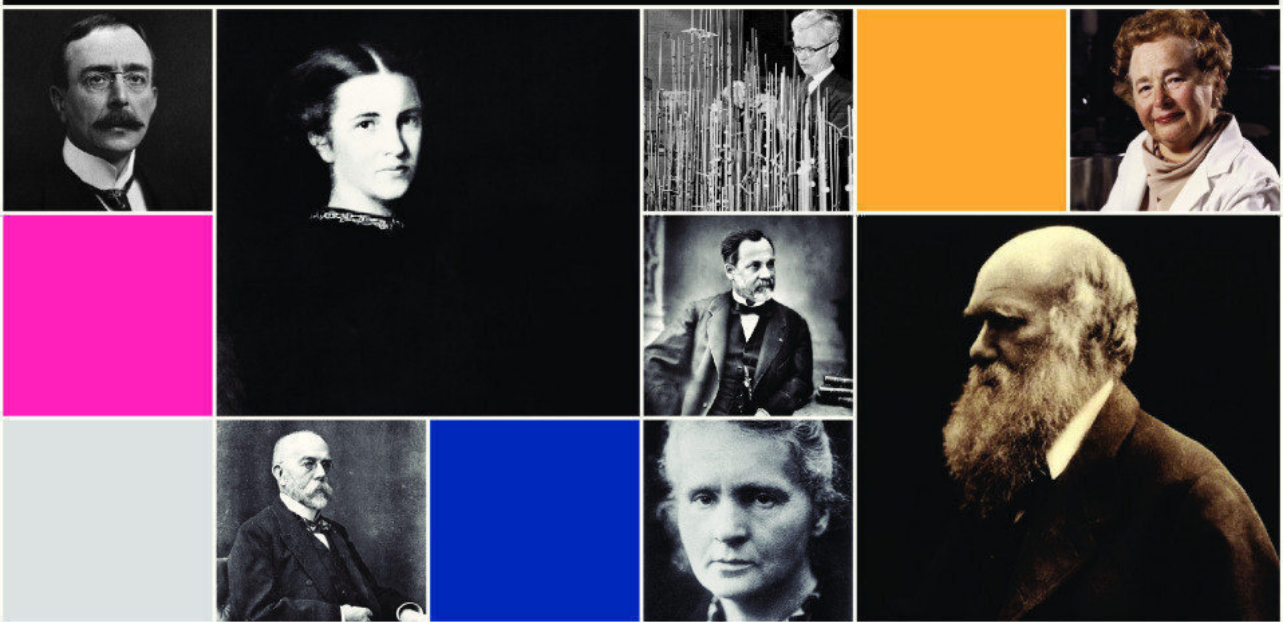
Подписано в печать 09.09.2022 г. Формат 60×80 1/8  
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial  
Объем 21,5 усл. печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 231  
Цена свободная

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:

