

ISSN 2587-666X

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

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

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



Вестник аграрной науки

№ 1(106) 2024

DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.1



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)

Пигоров И.Я., д.с.-х.н., профессор (Россия)

Полухин А.А., д.э.н., доцент (Россия)

Прока Н.И., д.э.н., профессор (Россия)

Сахно Н.В., д.в.н., доцент (Россия)

Седов Е.Н., академик РАН, д.с.-х.н., профессор (Россия)

Стекольников А.А., академик РАН, д.в.н., профессор (Россия)

Фесенко А.Н., д.б.н. (Россия)

Шимански А., д.т.н., профессор (Польша)

Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор (Беларусь)

Переводчик

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

Ответственный секретарь

Полякова А.А., к.э.н., доцент (Россия)

Официальный сайт

<http://ej.orelsau.ru>

Адрес редакции и издателя

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

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

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

Коммерческая информация публикуется с пометкой «Реклама».

Редакционная коллегия не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

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

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

16+

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ ГУБЕРНАТОРА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ А.Е. КЛЫЧКОВА	3
ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ ДОКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОРА, АКАДЕМИКА РАН Н.А. БАЛАКИРЕВА	4
ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРЛОВСКОГО ОБЛАСТНОГО СОВЕТА НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ Л.С. МУЗАЛЕВСКОГО	5

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Балакирев Н.А., Орлова Е.А., Ларина Е.Е. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОБОЛЕВОДСТВА В РОССИИ	6
Кавтарашвили А.Ш. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА РАЗНЫХ КАТЕГОРИЙ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ КУР СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ	13
Масалов В.Н., Малахова Н.А., Клейменова Н.В., Пискунова О.Г., Лищук А.П., Агеева А.В., Деркач А.А. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК	21
Дедкова А.И., Сергеева Н.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ЗАМЕНТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ	28
Лебедько Е.Я. ПОЛУЧЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ С РЕКОРДНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	33
Мурленков Н.В., Лазарева Т.Н., Крюков В.И., Киреева О.С., Яркина М.В. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО ОЦЕНКЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫЧКОВ	38
Никанова Л.А., Максимов В.И., Березова К.А. РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ – ФИТОЭКСТРАКТОВ КОРЫ ЛИСТВЕННИЦЫ В ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ	47
Ярован Н.И., Рыжкова Е.Н., Болкунов П.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ	51
Аветисян Д.Р., Каменев Р.А. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ЧЕРНОЗЕМЕ ОБЫКНОВЕННОМ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	57
Беляев В.И., Садов В.В., Смышляев А.А., Кошелева Е.Д., Тур А.В., Коношина С.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОСЕВА И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ	64
Булавинцев Р.А., Головин С.И., Полохин А.М., Волженцев А.В., Козлов А.В., Пулавцев И.Е., Комоликов А.С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	71
Муковоз П.П., Ерохова М.Д., Валиуллин Л.Р., Андреевская Б.Б., Поляков Д.Д., Вечерова В.М. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ВАЛИДНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПИРЕТРОИДОВ С ВЕЩЕСТВАМИ-СИНЕРГИСТАМИ ИЗ ГРУППЫ ЛИГНАНОВ	77
Стебаков В.А., Мозгова Е.К., Бобкова Ю.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	86

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ариничев И.В., Сидоров В.А. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА	94
Богачев А.И., Дорофеева Л.Н. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИКА ОЦЕНКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА	101
Деревенец Д.К. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	115
Дударева А.Б., Кравченко Т.С., Волобуева Т.А., Питель Т.С. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ В АПК	124
Еременко О.В., Яковлев Н.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	130
Криничная Е.П. МНОГООКЛАДНОЕ АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ	137
Кыштымова Е.А., Лытнева Н.А., Киданова Н.Л., Пятнина Е.И. СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АГРАРНОГО БИЗНЕСА В СОЗДАНИИ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕГИОНАХ РОССИИ	149
Прока Н.И. ПОЛИТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ АГРАРНОГО ТРУДА	157
Саубанов К.Р. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ РОССИИ	162
Соловьева И.А. ПРОДВИЖЕНИЕ УСЛУГ В КОММЕРЧЕСКОМ СЕКТОРЕ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ	170
Сухочева Н.А., Грудкина Т.И. ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	179
Шестаков Р.Б., Полякова А.А., Алентьева Н.В., Кожанчикова Н.Ю., Козлова Т.А. ИНСТРУМЕНТЫ АГРОБИЗНЕС-ФОРСАЙТА: GARCH МОДЕЛИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЦЕНОВОЙ КОНЬЮНКТУРЕ ...	185

Трибуна аспирантов и молодых ученых

Слепухина О.А. ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ХРЯКОВ И ИХ ПОТОМСТВА	192
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	197

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

Editor in Chief

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

Deputy Chief Editor

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

Editorial Board

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

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

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

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

Bielik P., PhD, Professor (Slovakia)

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

Dzhavadov E.D., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci. (Russia)

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

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

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

Hlusek J., Professor, CSc (Czech Republic)

Kavtarashvili A. Sh., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Stekolnikov A.A., Academician of RAS, Dr. Vet. Sci., Professor (Russia)

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

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

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

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

Zotikov V.I., Corresponding Member of RAS, Dr. Agr. Sci., Professor (Russia)

Translator

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

Executive Secretary

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

Official site

<http://ej.orelsau.ru>

Address publisher and editorial

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

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

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

Commercial information is published with a mark "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"

16+

TABLE OF CONTENT

ADDRESS TO THE READERS OF THE GOVERNOR OF THE OREL REGION A.E. KLYCHKOV	3
ADDRESS TO THE READERS DOCTOR OF AGRICULTURAL SCIENCES, PROFESSOR, ACADEMICIAN OF THE RAS N.A. BALAKIREVA	4
WELCOME ADDRESS OF THE BY THE CHAIRMAN OF THE ORYOL REGIONAL COUNCIL OF PEOPLE'S DEPUTIES L.S. MUZALEVSKY	5
AGRICULTURAL SCIENCES	
Balakirev N.A., Orlova E.A., Larina E.E. CURRENT STATE OF SABLE BREEDING IN RUSSIA	6
Kavtarashvili A.Sh. MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF TABLE CHICKEN EGGS OF DIFFERENT WEIGHT CATEGORIES OF MODERN CROSSES	13
Masalov V.N., Malakhova N.A., Kleimenova N.V., Piskunova O.G., Lishchuk A.P., Ageeva A.V., Derkach A.A. A CLINICAL CASE OF FELINE INFECTIOUS PERITONITIS	21
Dedkova A.I., Sergeyeva N.N. APPLICATION OF WHOLE MILK SUBSTITUTES WHEN RAISING CALVES	28
Lebedko E.Ya. OBTAINING AND RATIONAL USE OF HOLSTEIN COWS WITH RECORD MILK PRODUCTIVITY IN THE BREEDING FARMS OF THE BRYANSK REGION	33
Murlenkov N.V., Lazareva T.N., Krukov V.I., Kireeva O.S., Yarkina M.V. MATHEMATICAL METHODS OF MODELING IN AN EXPERIMENT TO ASSESS THE BREEDING VALUE OF SIMMENTAL YOUNG BULLS	38
Nikanova L.A., Maksimov V.I., Berezova K.A. THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES – PHYTOEXTRACTS OF LARCH BARK IN THE PRODUCTIVITY OF PIGS.....	47
Yarov N.I., Ryzhkova E.N., Bolkunov P.S. THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF NATURAL ORIGIN TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF ANIMALS	51
Avetisyan D.R., Kamenev R.A. INFLUENCE OF METHODS AND TERMS OF APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD OF OILSEED FLAX ON ORDINARY CHERNOZEM IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION	57
Belyaev V.I., Sadov V.V., Smyshlyayev A.A., Kosheleva E.D., Tur A.V., Konoshina S.N. EFFICIENCY OF DIFFERENTIATED SOWING AND APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS WHEN CULTIVATING SPRING WHEAT IN THE ALTAI TERRITORY	64
Bulavintsev R.A., Golovin S.I., Polokhin A.M., Volzhentsev A.V., Kozlov A.V., Pupavtsev I.E., Komolikov A.S. EFFECTIVENESS OF USING MINERAL FERTILIZERS AS FEEDING FOR WINTER WHEAT	71
Mukovoz P.P., Erokhova M.D., Valiulin L.R., Andreevskaya B.B., Polyakov D.D., Vecherova V.M. THEORETICAL CALCULATIONS OF THE VALIDITY OF THE USE OF PYRETHROIDS WITH SYNERGISTIC SUBSTANCES FROM THE LIGNAN GROUP	77
Stebakov V.A., Mozgova E.K., Bobkova Yu.A. INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD AND SOWING QUALITIES OF BUCKWHEAT SEEDS IN THE OREL REGION	86
ECONOMIC SCIENCES	
Arinichev I.V., Sidorov V.A. FEATURES OF FORMING THE VALUE CREATION CHAIN IN GRAIN PRODUCTION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE ...	94
Bogachev A.I., Dorofeeva L.N. MAIN APPROACHES AND PRACTICE FOR ASSESSING FOOD SECURITY OF THE REGION	101
Derevenets D.K. FEATURES OF THE PROCESS OF REPRODUCTION OF LAND RESOURCES IN AGRICULTURAL PRODUCTION	115
Dudareva A.B., Kravchenko T.S., Volobueva T.A., Pytel T.S. ECONOMIC ESSENCE AND ROLE OF INVESTMENTS IN THE REPRODUCTION PROCESS OF THE AGRICULTURAL INDUSTRY .	124
Eremenko O.V., Yakovlev N.A. CURRENT ISSUES OF FORECASTING IN THE FIELD OF AGRICULTURE AT THE REGIONAL LEVEL	130
Krinichnaya E.P. MULTI-STRUCTURAL AGRICULTURAL PRODUCTION IN RUSSIA: RETROSPECTIVE ANALYSIS AND CURRENT DEVELOPMENT TRENDS	137
Kyshtymova E.A., Lytneva N.A., Kidanova N.L., Pyatina E.I. STRATEGY FOR MANAGING THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AGRICULTURAL BUSINESS IN CREATING VALUE OF ENTERPRISES IN THE REGIONS OF RUSSIA	149
Proka N.I. POLICY OF EFFICIENCY AND STIMULATION OF AGRARIAN LABOR	157
Saubanov K.R. FEATURES OF AGRICULTURAL SPECIALIZATION MANAGEMENT OF THE ECONOMIC REGIONS OF RUSSIA	162
Soloveva I.A. PROMOTION OF SERVICES IN THE COMMERCIAL SECTOR OF THE CULTURAL SPHERE	170
Suhocheva N.A., Grudkina T.I. EFFICIENT MANAGEMENT OF OILSEED PRODUCTION	179
Shestakov R.B., Polyakova A.A., Alentyeva N.V., Kozhanchikova N.Yu., Kozlova T.A. AGRI-BUSINESS FORESIGHT TOOLS: GARCH MODELS IN RELATION TO THE PRICE CONJUNCTURE	185
TRIBUNE OF POSTGRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL RESEARCHERS	
Slepukhina O.A. INDICATORS OF REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF BOARS AND THEIR OFFERINGS	192
INFORMATION FOR AUTHORS	197



**ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ
ГУБЕРНАТОРА ОРЛОВСКОЙ
ОБЛАСТИ А.Е. КЛЫЧКОВА**

Дорогие друзья!

Поддержка отрасли животноводства была и остаётся для нас одной из приоритетных задач. От успехов в данном направлении зависит продовольственная безопасность страны, динамичное, комплексное развитие сельских территорий.

По данным на 1 января 2024 года, в Орловской области в хозяйствах всех категорий содержалось 147,6 тысячи голов КРС молочного и мясного направления, в том числе 43,3 тысячи коров. Также насчитывалось 1,2 миллиона свиней, 43,4 тысячи овец и 2,4 млн птиц.

За 2023 год произведено 306 тысяч тонн мяса (113,2 % к 2022 году), 159,5 тысячи тонн молока и 54,8 миллиона штук куриных яиц.

Надой молока на корову в сельскохозяйственных организациях в 2023 году составил 6614 килограммов (на 220 килограммов больше показателя позапрошлого года).

Уверенный рост производства сельскохозяйственной продукции в регионе, весомый вклад орловских вузов в развитие современной аграрной науки, укрепление ее связи с реальным производством – это прочный фундамент для поступательного движения по пути прогресса, выполнения задач, определенных государственными программами в АПК, улучшения жизни на селе.

Журнал «Вестник аграрной науки» Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина, выступает платформой, позволяющей обмениваться опытом и научными наработками, которые будут способствовать дальнейшему развитию животноводства в регионе.

От имени Правительства Орловской области и от себя лично искренне желаю всем авторам плодотворного научного поиска, воплощения предложенных идей.!



**ОБРАЩЕНИЕ К ЧИТАТЕЛЯМ
ДОКТОРА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
НАУК, ПРОФЕССОРА,
АКАДЕМИКА РАН
Н.А. БАЛАКИРЕВА**

Здравствуйте, дорогие друзья! Основой социально-экономической политики России является сельское хозяйство. Несмотря на все трудности, аграрный комплекс Орловской области развивается уверенно и уже добился определённых успехов на своем пути. В рамках государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» в 2023 г. было обеспечено перевыполнение ключевых показателей по производству продукции животноводства. Так, произведено 294,4 тыс. тонн скота и птицы на убой в живом весе (114,7% к 2022 г.). Объемы производства мяса свиней (в живом весе) при этом выросли на 24,6%. В минувшем году орловские сельхозорганизации произвели 113,6 тыс. тонн молока (101,5%) и 19,0 млн. штук яиц (98,5%). В среднем от одной коровы в сельхозорганизациях области за год было надоено 6614 тыс. кг молока, что на 220 кг больше прошлогоднего показателя. Сельскохозяйственными организациями создано, модернизировано и реконструировано 500 скотомест (в 1,7 раза больше плана).

Дальнейший рост сельскохозяйственного производства можно обеспечить лишь на основе новейших достижений науки и передового опыта различных отраслей АПК. Этому способствует высокий интеллектуальный потенциал ученых университетов и научно-исследовательских институтов страны.

Научный журнал «Вестник аграрной науки» Орловского ГАУ – это прекрасная возможность обмена научно-методическим и практическим опытом повышения эффективности отраслей животноводства, обсуждения проблем продовольственной безопасности и импортозамещения, укрепления взаимодействия науки и производства по вопросам развития биотехнологии в животноводстве и ветеринарии.

Уверен, что представленные статьи будут способствовать поиску новых путей эффективного диалога по самому широкому спектру вопросов. Желаю всем авторам успехов в работе, новых идей и решений, а также интересных статей!



**ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОРЛОВСКОГО
ОБЛАСТНОГО СОВЕТА
НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ
Л.С. МУЗАЛЕВСКОГО**

Дорогие друзья!

В Орловском государственном аграрном университете имени Н.В. Парахина на протяжении многих лет готовят высококвалифицированных специалистов для сельскохозяйственной отрасли. Во многом этому способствует научно-практическая работа, проводимая в вузе.

Журнал "Вестник аграрной науки" стал площадкой для обмена опытом и знаниями. Он позволяет состоявшимся научным деятелям делиться открытиями и результатами с мировым сообществом, а молодым ученым дает возможность заявить о себе и своих разработках.

Поскольку отрасль сельского хозяйства является ключевой для экономики нашей страны и обеспечения продовольственной безопасности, актуальность изложенных в журнале статей представляет собой высокую научную ценность для читателей. В публикациях поднимаются вопросы повышения производительности, внедрения новых технологий, борьбы с вредителями и болезнями, а также улучшения качества и безопасности продукции. Все это подчеркивает важную роль сельского хозяйства в обеспечении экологической стабильности и сохранения биоразнообразия.

Уверен, что публикуемые материалы будут полезны широкому кругу читателей, среди которых как представители научного сообщества, так и практики-аграрии.

Желаю всем успехов в профессиональной деятельности, плодотворного труда в команде единомышленников, вдохновения для новых научных свершений и радости открытий.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК /UDC 636.934.55

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СОБОЛЕВОДСТВА В РОССИИ CURRENT STATE OF SABLE BREEDING IN RUSSIA



Балакирев Н.А.*, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАН
Balakirev N.A. *, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

Орлова Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Orlova E.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Ларина Е.Е., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Larina E.E., Candidate Agricultural Sciences, Associate Professor

**ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА имени К.И.Скрябина», Москва, Россия**
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education
«Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named
after K.I. Scriabin», Moscow, Russia
*E-mail: kafedra.zverovodstva@yandex.ru

Соболь - уникальный объект клеточного пушного звероводства, основная его продукция – ценная шкурка. Изделия из шкурок соболя очень добротные и красивые. Соболиный мех почти невесомый, шелковистый, искрящийся на свету, удивительно красивый, к тому же очень теплый и прочный. В 1931 г. в Пушкинском зверосовхозе началась работа по созданию уникального стада ценных пушных зверей, в результате которой был получен соболь с почти чёрной окраской, равномерной по всему телу, значительно отличающийся по окраске от зверей промысловых популяций. В дальнейшем он был завезён в другие хозяйства, занимающиеся соболеводством, и был утверждён в качестве породы чёрный соболь. В настоящее время в зверохозяйствах нашей страны кроме чёрного соболя разводят соболей породы салтыковская 1, салтыковская серебристая и породный тип пушкинский янтарный. Селекционная работа в области соболеводства в прежние годы была направлена на получение продукции однородной по окраске, что отличает шкурки фермерского соболя от цветового разнообразия шкурок промыслового соболя. Сложившаяся ситуация не удовлетворяет в полном объеме требования современного мехового рынка. В данной работе приведены результаты изучения современного состояния соболеводства в России, а также характеристика воспроизводительных качеств самок соболя породы салтыковская 1 при их спаривании с промысловыми самцами с целью получения более разнообразного ассортимента шкурковой продукции.

Ключевые слова: соболь, соболеводство, разведение, пушнина, шкурка, окраска.

Sable is a unique object of caged fur farming; its main product is valuable skin. Products made of sable skin are of very high quality and beautiful. Sable fur is almost weightless, silky, sparkling in the light, amazingly beautiful, and also very warm and durable. In 1931, work began at the Pushkin State Fur Farm to create a unique herd of valuable fur-bearing animals, which resulted in a sable with an almost black color, uniform throughout the body, significantly different in color from animals of commercial populations. Subsequently, it was introduced to other farms engaged in sable breeding, and was approved as the black sable breed. Currently, in the fur farms of our country, in addition to black sable, sables of the Saltykovskaya 1, Saltykovskaya silver and Pushkinsky amber breed type are bred. The selection work in the field of sable breeding in previous years was aimed at obtaining products that were uniform in color, which distinguished farm sable skins from the color variety of commercial sable skin. The current situation does not fully satisfy the requirements of the modern fur market. This paper presents the results of the study of the current state of sable breeding in Russia, as well as

characteristics of the reproductive qualities of female sable of the Saltykovskaya 1 breed when they are mated with commercial males in order to obtain a more diverse range of pelt products.

Key words: sable, sable breeding, breeding, fur, skin, coloring.

Введение. На протяжении многих столетий соболь (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) является национальным символом России. Промысел этого зверя имеет очень богатую историю и большое значение для нашей страны. Осваивая Сибирь, шли за соболем. В местах заготовок шкурок соболя строили остроги, на местах которых в последствие были возведены города т.к. там были обнаружены различные полезные ископаемые. Это такие города как Якутск, Иркутск, Омск, Томск, Тюмень, Тобольск, Хабаровск и др. [1].

В прошлом соболь был широко распространен по всей таежной зоне Сибири и Дальнего Востока, а также в северо-восточных районах европейской части России. В результате хищнического промысла в царской России к началу XX века он полностью исчез в европейской части, а в Сибири его ареал приобрел мозаичный характер [1, 2].

После Октябрьской революции было принят ряд мер по охране соболя и восстановлению его численности. Созданы заповедники и заказники, ограничен срок промысла, с 1935 г. введен полный запрет на добычу соболя сроком на 5 лет. В результате поголовье зверей увеличилось.

Вопрос о клеточном разведении соболей был поставлен особенно остро в 20-х годах прошлого столетия. Для решения этого вопроса было организовано несколько соболиных ферм: под Ленинградом, при Байкальском питомнике Иркутского университета, в Таватуйском питомнике под Свердловском, на биостанции юных натуралистов в Москве и др. Ни в одном из них не получено приплода.

В 1924 была организована соболиная ферма при Московском зоопарке, которой руководил П.А. Мантейфель. Долгое время попытки разведения соболя в неволе были безуспешными, из-за недостаточных знаний его биологии. Однако в 1929 г. профессору П.А. Мантейфелю в Московском зоопарке впервые удалось получить приплод от соболя в клеточных условиях. От уральской самки по кличке «Кривой Зуб» и енисейского самца по кличке «Хромой» были получены первые щенки.

В мае 1925 г. было основано Соловецкое отделение Архангельского Общества краеведения при нем был организован в это время Соловецкий Пушхоз, который располагается на островах – Лисьем, Песцовом и Кроличьем. Заведовал Пушхозом К.Г. Туомайнен. 27 апреля 1929 г. (на 24 дня позднее Мантейфеля П.А.) получен приплод от соболей в неволе. Однако работы велись в закрытом режиме, и отчет был представлен в виде рукописи в 1930 г. [1].

В 1931 г. на соболиной ферме Пушкинского зверосовхоза в производственных условиях был получен первый приплод соболей, - именно с этого момента началась работа по созданию уникального стада ценных пушных зверей. Поголовье первой соболиной фермы в СССР «Пушкинский» комплектовались в 30-х годах за счет отложенных на воле диких соболей, это в основном амурские, уральские, енисейские, алтайские и темные баргузинские соболи. В результате длительной кропотливой селекционной работы был получен соболь, значительно отличающийся по окраске от промысловых. В основном это были звери с почти чёрной окраской, равномерной по всему телу (у диких – голова обычно светлее), с отсутствием горловых пятен. В дальнейшем такой соболь был завезён в другие хозяйства, занимающиеся соболеводством, и был утверждён в качестве породы Чёрный соболь (1969 г.) [2, 3].

В этот период начался естественный процесс восстановления ареала соболя и его численности, который был подкреплен активными работами по акклиматизации, контролем промысла и биотехническими мероприятиями.

Сегодня роль ресурсов соболя не только экономическая, но и социальная. Охотничий промысел – это распространенная форма зимней занятости населения, а ареал дикого соболя охватывает 25 субъектов РФ.

На протяжении последних лет численность соболя в Российской Федерации была стабильна и находилась на уровне 1500-1700 тыс. особей. По данным Министерства природных ресурсов и экологии РФ в 2022 г. насчитывалось 1670,4 тыс. особей. Основные промысловые запасы вида находятся в СФО и ДВФО, где в 2022 г. насчитывалось 800,1 тыс. особей и 799,2 тыс. особей соответственно. Наибольшая численность зарегистрирована в Красноярском крае – 395,8 тыс. особей, Республике Саха (Якутия) – 256,9 тыс. особей, Иркутской обл. – 265,5 тыс. особей и Хабаровском крае – 208,2 тыс. особей. В указанных субъектах совокупный запас ресурса составляет порядка 67,4% от общей численности соболя. За охотничий сезон 2020-2021 гг. объем добычи соболя составил 329795 особей [4].

Цель исследований – изучить современное состояние соболеводства в России.

Условия, материалы и методы. Для исследования современного состояния соболеводства в России проводили обзор литературных данных и мониторинг численности поголовья соболей в звероводческих хозяйствах. По данным АК «Союзпушнина» были проанализированы результаты продаж шкур соболя клеточного разведения и промыслового.

Работу по спариванию клеточного соболя и промыслового проводили в ООО «Зверплемязавод Савватьево» в период с июня 2022 года по ноябрь 2023 года. Объектом исследования были чистопородные самцы и самки соболя породы салтыковская 1 и промысловые самцы, добытые в Кемеровской, Иркутской областях и республике Саха (Якутия).

Для анализа результатов спаривания промысловых самцов и чистопородных самок соболя были сформированы две группы самок породы салтыковская 1 по 56 голов в каждой. Контрольная группа – самки, которые были покрыты чистопородными самцами. Подопытная группа – самки, которые были покрыты промысловыми самцами. Результаты воспроизводства самок контрольной и подопытных групп оценивали по следующим показателям: плодовитость самок (число живых и мертвых щенков, родившихся у благополучно родившей самки), число мертворожденных щенков, число павших щенков до регистрации (45 дней жизни щенка), выход щенков (число щенков, зарегистрированных в хозяйстве на 1 ноября текущего года).

Результаты и обсуждение. Соболеводство относительно благополучно пережило период перехода к рыночной экономике. Шкурки соболя пользуются устойчивым спросом, как среди населения страны, так и на международном пушном аукционе. Учитывая относительную стабильность в соболеводстве, у многих звероводов появляется желание заняться разведением соболя. В последние годы созданы новые фермы при зверохозяйствах «Северной Пушнины» в настоящее время ООО «Агрикола», ЗАО «Судиславль», ООО «Матюшино», ООО «Восток», ООО «ПЗК «Магистральный» и др. [1, 5].

Маточное поголовье клеточных соболей в России в 1990 г. составляло 14,8 тыс. гол., в 2000 г. – 17,3 тыс. гол., в 2010 г. – 25,7 тыс. гол., в 2023 г. – 43,4 тыс. гол. В 2023 г. разведением соболя в России занимались 11 звероводческих

хозяйств. Наиболее крупными соболеводческими хозяйствами являются: ООО «Агрикола» (8070 гол.); ФГУП «Русский соболь» (7395 гол.); ООО «ПЗК «Магистральный (6625 гол.); ОАО «Племзверосовхоз «Салтыковский» (5750 гол.).

В настоящее время в зверохозяйствах нашей страны кроме соболя породы чёрный соболь разводят следующие породы салтыковская 1 (2007г.), салтыковская серебристая (2020 г.) и породный тип пушкинский янтарный (2018г.) [1, 2, 6, 7, 8].

На меховом рынке шкурки соболя всегда пользовались повышенным спросом [5]. На российском рынке продают шкурки соболя клеточного разведения и промыслового, которые существенно отличаются друг от друга [9, 10]. В последние годы прослеживается тенденция к увеличению интереса к шкуркам промыслового соболя в сравнении со шкурками соболя клеточного разведения (табл. 1) [1, 5, 11, 12]. В прежние годы наибольшую ценность имели более темные шкурки [1, 6]. В настоящее время наблюдается повышенный спрос на шкурки с более светлой окраской [11]. Однако селекционная работа в области соболеводства в прежние годы была направлена на получение продукции однородной по окраске, что отличает шкурки фермерского соболя от цветового разнообразия шкурок промыслового соболя. Сложившаяся ситуация не удовлетворяет в полном объеме требования современного мехового рынка.

Таблица 1 - Результаты продаж шкурок соболя клеточного разведения и промыслового на международном аукционе «Союзпушнина» в 2019-2023 гг.

Товар	Год	Выставлено, шт.	Продано, %	Цена		
				мин.	сред.	макс.
Соболь клеточного разведения	2019	49187	30	20,00	39,68	500
	2020	38776	34	4,50	48,67	500
	2021	29875	58	5,00	50,13	1200
	2022	40471	90	10,50	69,29	390
	2023	51526	98,67	5,75	110,08	1200
Соболь промысловый	2019	368688	88	15,00	211,13	3300
	2020	265261	90	8,00	67,50	1500
	2021	111889	85	8,00	54,42	2300
	2022	123306	90	14,00	82,79	1500
	2023	21652	86,26	35	90,78	280

Возможной причиной снижения спроса на шкурки клеточного соболя является не только их цвет, но и показатели основных свойств волосяного покрова шкурок соболя клеточного разведения, такие как длина и толщина волос разных категорий, шелковистость, эластичность и окраска волосяного покрова, отмечают некоторые специалисты [9, 10, 13, 14, 15, 16].

В связи с чем, некоторые исследователи отмечают для того, чтобы получить шкурки соболя высокого качества, необходимо использовать спаривание соболя диких популяций с особями клеточного разведения [17, 18, 19] (Bo et al, 2018; Zakharov E.E., et al, 2017).

Такая работа была начата на базе ООО «Звероплемзавод «Савватьево» Тверской области. Основное стадо соболей этого хозяйства с 2015 года формировалось на основе двух пород черного соболя и салтыковская 1. В результате поглотительного скрещивания приступили к формированию поголовья животных с крепким телосложением, крупного размера, с шелковистым волосяным покровом темно-коричневой окраски, с темно-коричневой остью, серо-голубым пухом, равномерно окрашенным по всей длине. В 2020-2021 г. в зверохозяйство была завезена партия промысловых соболей из Кемеровской, Иркутской областей и республики Саха (Якутия). В 2021 г. были проведены первые спаривания промысловых соболей с чистопородными.

Для спаривания с промысловыми самцами были подобраны наиболее высокопродуктивные самки со средней плодовитостью от 3 до 5 щенков в возрасте от 3 до 10 лет.

Анализ воспроизводительных качеств соболей показал, что в гоне 2022 г. принимали участие 43 промысловых самца, из которых 29 самцов (67 %) покрывали самок, 14 самцов (33 %) не покрыли ни одной самки. Данные самцы покрыли 88 самок, из которых 56 (64 %) дали приплод, 32 (36 %) – пропустовали. Средняя полигамия составила 1:3.

При анализе плодовитости оценившихся самок было установлено, что 5 % самок (3 гол.) дали 6 щенков, 29 % (16 гол.) – 5 щенков, 41 % (23 гол.) – 4 щенка, 18 % (10 гол.) – 3 щенка, 2 % (1 гол.) – 2 щенка, 5 % (3 гол.) – 1 щенка. Всего было получено 226 щенков.

Таблица 2 - Сравнительный анализ результатов гона и щенения чистопородных и помесных соболей

Группа	n	Плодовитость самок, щенков	Число мертворожденных щенков		Средняя плодовитость самок, щенков	Отход щенков до регистрации		Выход щенков	Средний выход щенков на оценившуюся самку
			гол	%		гол	%		
Контрольная	56	222	1	0,5	3,96	7	3,2	214	3,82
Подопытная	56	226	2	0,9	4,04	14	6,2	210	3,75

При сравнении воспроизводительных качеств соболей контрольной и подопытной группы (табл. 2) видно, что от самок контрольной группы было получено 222 щенка, а от самок опытной группы – 226 щенков.

Более высокая средняя плодовитость наблюдается в подопытной группе (4,04 щенка), средняя плодовитость в контрольной группе ниже на 0,08 щенка (3,96 щенка).

В подопытной группе наблюдается больше мертворожденных щенков, чем в контроле – на 0,4 %. Однако дорегистрационный отход в подопытной группе выше, чем в контроле на 3 %.

Показатели среднего выхода щенков на основную самку находятся на одинаковом уровне во всех группах – 3,8 щенка.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что результаты воспроизводства соболей подопытной группы не уступают результатам зверей контрольной группы.

Выводы

1. Клеточное соболеводство – актуальная отрасль звероводства. Все фермы, которые занимаются соболеводством рентабельные, их продукция стабильно реализуется на Санкт-Петербургском аукционе.

2. В соболеводстве долгие годы доминировала одна порода черного соболя, шкурки которого имеют однородную окраску волосяного покрова темного цвета, более длинный волосяной покров на боках и более толстый остью волос, что, в конечном счете, формирует более грубый остью волос и уступает промысловому соболю по мягкости и шелковистости волосяного покрова.

3. Для увеличения разнообразия ассортимента продукции клеточного соболеводства и непосредственного получения шкурок, с более светлой окраской и уравненным, мягким и шелковистым волосяным покровом, возможно использовать соболей промысловых популяций.

4. Первый опыт получения помесных животных получен в ООО «Звероплемзавод Савватьево» Тверской области, данная работа продолжается.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Соболеводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н.А. Балакирев, Н.Н. Шумилина, О.И. Федорова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2022. Т. 251, № 3. С. 20-27. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20.
2. Каштанов С.Н. Селекция соболя России: этапы промышленной доместикиции и генетическая изменчивость / С.Н. Каштанов, Г.Е. Сулимова, В.Л. Шевырьков, Г.Р. Свищева // Генетика. 2016. Т. 52, № 9. С. 1001-1011. – DOI 10.7868/S0016675816090071.
3. Каштанов С.Н., Сомова М.М., Николаева Э.А. Особенности формирования генетической структуры соболя (*Martes zibellina* L.) в доместицированной // Кролиководство и звероводство. 2018. № 3. С. 11-14. – DOI 10.24418/KIPZ.2018.3.0003.
4. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году. Государственный доклад. – М.: Минприроды России; МГУ имени М.В.Ломоносова, 2023. С.160-166.
5. Орлова Е.А., Федорова О.И., Зотова А.А. Мониторинг результатов продаж шкурок соболя клеточного разведения на Международном пушном аукционе "Союзпушнина" // Кролиководство и звероводство. 2021. № 6. С. 17-23. – DOI 10.52178/00234885_2021_6_17.
6. Орлова Е.А., Федорова О.И. История и современное состояние породы черный соболь // Современные проблемы зоотехнии : Сборник трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Бакай Анатолия Владимировича (1946-2020) в рамках Года науки и технологий Российской Федерации по тематике "Генетика и качество жизни", Москва, 14 декабря 2021 года. – Москва: ЗооВетКнига, 2022. С. 150-156.
7. Федорова О.И., Орлова Е.А. Селекционные достижения в соболеводстве // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции, Москва, 23 июня 2023 года / Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2023. С. 363-364.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 2. Породы животных (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. С. 204.
9. Исследование некоторых товарных свойств, определяющих качество шкурок соболя клеточного разведения и промыслового / Н.А. Балакирев, М.В. Новиков, Т.В. Реусова [и др.] // Кролиководство и звероводство. 2022. № 5. С. 19-26. – DOI 10.52178/00234885_2022_5_19.
10. Новиков М.В., Реусова Т.В., Стрепетова О.А. Исследование основных свойств волосяного покрова шкурок соболя клеточного разведения и промыслового // Кролиководство и звероводство. 2023. № 3. С. 16-26. – DOI 10.52178/00234885_2023_3_16.
11. Союзпушнина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sojzpushnina.ru/>.
12. Реусова Т.В., Стрепетова О.А., Козлова К.В. Анализ результатов реализации шкурок соболя промыслового АК «Союзпушнина» в феврале 2022 года // Товароведение, технология и экспертиза: инновационные решения и перспективы развития : Материалы III национальной научно-практической конференции, Москва, 02 июня 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. С. 217-221.
13. Реусова Т.В., Стрепетова О.А., Оспина А.И. Исследование некоторых свойств волосяного покрова шкурок соболя якутского кряжа // Церевитиновские чтения - 2023 : Материалы IX Международной научно-практической конференции, Москва, 20 апреля 2023 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2023. С. 54-57.
14. Реусова Т.В., Стрепетова О.А. Основные свойства шкурок соболя, формирующие качество, спрос и ценовую политику меховых товаров // Костюмология. 2020. Т. 5, № 4. С. 15.
15. Kholikova N.Sh., Ruziev F.R Study of fur products by marketing requirement. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019. Vol. 6. I. 6. P. 9660-9667. ISSN 2350-0328.
16. Xu T., Fang M., Li. G.D. Study on the Innovative Design of Fur Clothing. Advanced Materials Research. 2011. Vol. 331. P. 586-589. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.331.586. Текст: электронный. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.331.586>.
17. Осипова Н.Н. Особенности окраски соболя в Якутии и перспективы его использования в клеточном звероводстве. / Н.Н. Осипова, А.Г. Черкашина, А.И. Павлова, С.Н. Посельская, Е.С. Захаров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 4. С. 80-85. DOI 10.26155/vet.zoo.bio.201904012.

18. Bo L., Dan W., Yingying C., Monakhov V.G., Wei Z. Yanchun X. Genetic individualization of sable (*Martes zibellina* L. 1758) using microsatellites. *Animal Cells and Systems*. 2018. № 22 (4). С. 253-258. doi: 10.1080/19768354.2018.1494039.
19. Zakharov E.S., Safronov V.M. Ecology of sable of North-Western Yakutian native population. *Russian Journal of Theriology*. 2017. Vol. 16 (1). P. 74–85. DOI:10.15298/rusjtheriol.16.1.07.

REFERENCES

1. Sobolevodstvo Rossii: istoriya, sostoyanie i perspektivy ego razvitiya / N.A. Balakirev, N.N. Shumilina, O.I. Fedorova [i dr.] // *Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana*. 2022. T. 251, № 3. S. 20-27. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20.
2. Kashtanov S.N. Seleksiya sobolya Rossii: etapy promyshlennoy domestikatsii i geneticheskaya izmenchivost / S.N. Kashtanov, G.Ye. Sulimova, V.L. Shevyrkov, G.R. Svisheva // *Genetika*. 2016. T. 52, № 9. S. 1001-1011. – DOI 10.7868/S0016675816090071.
3. Kashtanov S.N., Somova M.M., Nikolaeva E.A. Osobennosti formirovaniya geneticheskoy struktury sobolya (*Martes zibellina* L.) v domestitsirovannoy // *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2018. № 3. S. 11-14. – DOI 10.24418/KIPZ.2018.3.0003.
4. O sostoyanii i ob khrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoj Federatsii v 2022 godu. Gosudarstvennyy doklad. – M.: Minprirody Rossii; MGU imeni M.V.Lomonosova, 2023. S.160-166.
5. Orlova Ye.A., Fedorova O.I., Zotova A.A. Monitoring rezultatov prodazh shkurok sobolya kletchnogo razvedeniya na Mezhdunarodnom pushnom auksione "Soyuzpushnina" // *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2021. № 6. S. 17-23. – DOI 10.52178/00234885_2021_6_17.
6. Orlova Ye.A., Fedorova O.I. Istoriya i sovremennoe sostoyanie porody chernyy sobol // *Sovremennye problemy zootekhnii : Sbornik trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 75-letiyu so dnya rozhdeniya doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk, professora Bakay Anatoliya Vladimirovicha (1946-2020) v ramkakh Goda nauki i tekhnologii Rossiyskoj Federatsii po tematike "Genetika i kachestvo zhizni"*, Moskva, 14 dekabrya 2021 goda. – Moskva: ZooVetKniga, 2022. S. 150-156.
7. Fedorova O.I., Orlova Ye.A. Seleksionnye dostizheniya v sobolevodstve // *Aktualnye problemy veterinarnoy meditsiny, zootekhnii, biotekhnologii i ekspertizy syrya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya : Sbornik trudov 2-y Nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 23 iyunya 2023 goda / Pod obshchey redaktsiey S.V. Pozyabina, L.A. Gnezdilovoy*. – Moskva: Selskokhozyaystvennye tekhnologii, 2023. S. 363-364.
8. Gosudarstvennyy reestr seleksionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispolzovaniyu. Tom 2. Porody zhivotnykh (ofitsialnoe izdanie). M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2020. S. 204.
9. Issledovanie nekotorykh tovarnykh svoystv, opredelyayushchikh kachestvo shkurok sobolya kletchnogo razvedeniya i promyslovogo / N.A. Balakirev, M.V. Novikov, T.V. Reusova [i dr.] // *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2022. № 5. S. 19-26. – DOI 10.52178/00234885_2022_5_19.
10. Novikov M.V., Reusova T.V., Strepetova O.A. Issledovanie osnovnykh svoystv volosyanogo pokrova shkurok sobolya kletchnogo razvedeniya i promyslovogo // *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2023. № 3. S. 16-26. – DOI 10.52178/00234885_2023_3_16.
11. Soyuzpushnina [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://sojuzpushnina.ru/>.
12. Reusova T.V., Strepetova O.A., Kozlova K.V. Analiz rezultatov realizatsii shkurok sobolya promyslovogo AK «Soyuzpushnina» v fevrale 2022 goda // *Tovarovedenie, tekhnologiya i ekspertiza: innovatsionnye resheniya i perspektivy razvitiya : Materialy III natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 02 iyunya 2022 goda*. – Moskva: Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny i biotekhnologii - MVA imeni K.I. Skryabina», 2022. S. 217-221.
13. Reusova T.V., Strepetova O.A., Ospina A.I. Issledovanie nekotorykh svoystv volosyanogo pokrova shkurok sobolya yakutskogo kryazha // *Tserevitinovskie chteniya - 2023 : Materialy IKh Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Moskva, 20 aprelya 2023 goda*. – Moskva: Rossiyskiy ekonomicheskij universitet imeni G.V. Plekhanova, 2023. S. 54-57.
14. Reusova T.V., Strepetova O.A. Osnovnye svoystva shkurok sobolya, formiruyushchie kachestvo, spros i tsenovuyu politiku mekhovykh tovarov // *Kostyumologiya*. 2020. T. 5, № 4. S. 15.
15. Kholikova N.Sh., Ruziev F.R. Study of fur products by marketing requirement. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. 2019. Vol. 6. I. 6. P. 9660-9667. ISSN 2350-0328.
16. Xu T., Fang M., Li. G.D. Study on the Innovative Design of Fur Clothing. *Advanced Materials Research*. 2011. Vol. 331. P. 586-589. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.331.586. Tekst: elektronnyy. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.331.586>.
17. Osipova N.N. Osobennosti okraski sobolya v Yakutii i perspektivy ego ispolzovaniya v kletchnom zverovodstve. / N.N. Osipova, A.G. Cherkashina, A.I. Pavlova, S.N. Poselskaya, Ye.S. Zakharov // *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya*. 2019. № 4. S. 80-85. DOI 10.26155/vet.zoo.bio.201904012.
18. Bo L., Dan W., Yingying C., Monakhov V.G., Wei Z. Yanchun X. Genetic individualization of sable (*Martes zibellina* L. 1758) using microsatellites. *Animal Cells and Systems*. 2018. № 22 (4). S. 253-258. doi: 10.1080/19768354.2018.1494039.
19. Zakharov E.S., Safronov V.M. Ecology of sable of North-Western Yakutian native population. *Russian Journal of Theriology*. 2017. Vol. 16 (1). P. 74–85. DOI:10.15298/rusjtheriol.16.1.07.

УДК 636.52/.58:637.447

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА РАЗНЫХ
КАТЕГОРИЙ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ КУР СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ**
MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF TABLE CHICKEN
EGGS OF DIFFERENT WEIGHT CATEGORIES OF MODERN CROSSES



Кавтарашвили А.Ш., доктор с.-х. наук, профессор,
член-корреспондент РАН,
главный научный сотрудник – заведующий лабораторией
технологии производства яиц
Kavtarashvili A.Sh., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences,
Chief Researcher – Head of the Egg Production Technology
Laboratory

**Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский
и технологический институт птицеводства» (ФНЦ «ВНИТИП»),
Московская область, Россия**

Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Institute of
Poultry”, Moscow Province, Russia
E-mail: alexk@vnitip.ru

Изучены морфологические и химические качества пищевых яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» в зависимости от их категоричности. После сортировки яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» на пять категории (согласно ГОСТу 31654-2012), были отобраны по 20 яиц каждой категории (10 штук для морфологического и 10 штук для химического анализа). Исследования были проведены в трёх повторностях. Установлено, что у пищевых яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» с повышением их категоричности от третьей до высшей, увеличивается абсолютная масса белка на 87.7 и 87.5%, желтка – на 69.7 и 63.2%, скорлупы – на 44.1 и 63.7% и совокупная масса белка и желтка – на 82.3 и 85.0% соответственно. У кур кроссов «Хайсекс Уайт» яйца второй и первой категорий превосходят яиц других категорий по содержанию сухих веществ на 0,51-1,63%, жиров – на 0,27-1,35%, а также кальция, фосфора, цинка, марганца, железа, хрома. Кроме того, яйца первой категории (как и яйца высшей категории) отличаются наиболее высоким содержанием белков – на 0,12-0,38%, витамина Е – на 1,4-27,5% и каротиноидов – на 22,8-71,0%, а яйца второй категории (как и яйца третьей категории) – содержанием витамина В₂ (на 0,5-9,5%) по сравнению с яйцами других категорий. У кур кросса «Хайсекс Браун» яйца второй категории выделяются наиболее высоким содержанием сухих веществ – на 1,1-4,2%, белков – на 0,3-2,5%, жиров на – 1,1-8,3%, а также кальция, фосфора, натрия, меди, марганца, железа, хрома. Лучшей питательной ценностью единицы съедобной массы у кур кросса «Хайсекс Уайт» отличаются яйца второй и первой категорий, а у кур кросса «Хайсекс Браун» – яйца второй категории.

Ключевые слова: куры-несушки, пищевые яйца, «Хайсекс Уайт», «Хайсекс Браун», категория яиц, морфологические и химические качества яиц.

The morphological and chemical parameters of table chicken eggs from layer crosses Hisex White and Hisex Brown after their categorization by weight into five sale categories according to the respective State Standard (GOST 31654-2012) were determined in three replicates of 20 eggs per category for each cross. It was found that in these two crosses absolute albumen weight in the superior category was higher as compared to the 3^d category by 87.7 and 87.5%, absolute yolk weight by 69.7 and 63.2%, absolute eggshell weight by 44.1 and 63.7%, absolute weight of edible parts by 82.3 and 85.0%, respectively. In eggs of Hisex White cross dry matter content in eggs of the 1st and 2nd categories was higher as compared to the other three categories by 0.51-1.63%, fat content by 0.27-1.35%; these categories also featured higher contents of calcium, phosphorus, zinc, manganese, iron, and chromium. Eggs of the superior and 1st categories featured the highest contents of protein (by 0.12-0.38%), vitamin E (by 1.4-27.5%) and carotenoids (by 22.8-71.0%), while eggs of the 2nd and 3^d categories featured the highest content of vitamin B₂ (by 0.5-9.5%). In eggs of Hisex Brown cross the 2nd category featured the highest contents of dry matter (higher by 1.1-4.2% as compared to all other categories), protein (by 0.3-

2.5%), fat (by 1.1-8.3%), as well as calcium, phosphorus, sodium, copper, manganese, iron, and chromium. It was concluded that the nutritive value of a unit of edible parts weight in the eggs of Hisex White cross was the highest in the 2nd and 1st categories, in the eggs of Hisex Brown cross in the 2nd category.

Key words: laying hens, table eggs, Hisex White, Hisex Brown, egg weight categories, morphological and chemical parameters of eggs.

Введение. Куриное яйцо является весьма ценным продуктом питания для человека, которое в оптимальном соотношении содержит все жизненно важные питательные, биологически активные и минеральные вещества, являясь при этом источником умеренной калорийности (около 140 ккал/100 г) [1, 2, 3]. Усвояемость пищевого яйца человеком составляет 97-98%. В этой связи по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) белку пищевого яйца присвоен индекс 100 биологической ценности и принят за эталон полноценного белка, в то время как у белка молока этот индекс составляет всего 88-91, у белка мяса бройлеров – 75-80, а соевый белок имеет этот индекс на уровне 59-74 [4]. Считается, что по пищевой ценности одно куриное яйцо средней массы соответствует 40 г мяса или 200 г цельного молока [5].

Пищевая ценность яйца зависит от его качества. А само качество обуславливается строением яйца и его составными элементами [6].

Масса яиц и их внутреннее качество важны как для пищевых, так и для инкубационных яиц [7, 8]. Это параметр, который можно определить, не разбивая яйцо [9]. Масса яйца находится в прямой пропорции к белку, желтку и скорлупе. Сообщалось о значительных различиях по массе различных генотипов [10]. Однако имеется мало сообщений об исследованиях взаимосвязи между массой яйца и другими показателями качества яиц.

По национальному стандарту РФ ГОСТ Р 31654-2012 куриные яйца в зависимости от массы подразделяются на 5 категорий: высшая (более 75 г), отборная (65-74,9 г), первая (55-64,9 г), вторая (45-54,9 г) и третья (менее 45 г). По показателям свежести и качества яйца делят на диетические и столовые. Сроки хранения для диетических яиц составляет не более 7 суток, для столовых – не более 25 суток со дня снесения при температуре хранения от 0°C до 20°C и не более 90 суток при температуре хранения от 2°C до 0°C и относительной влажности воздуха 85-88% [11].

Из вышесказанного следует, что разница между разными категориями яиц по массе составляет 10 граммов. Однако исследования по изучению морфологических и химических качеств яиц в зависимости от их категорийности до сих не проводились.

Целью исследований являлось изучение морфологических и химических качеств пищевых яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» в зависимости от их категорийности.

Условия, материалы и методы. Исследования проведены в СГЦ «Загорское ЭПХ», отделе технологии производства продуктов птицеводства, лаборатории биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП».

Для этого на яйцескладе СГЦ «Загорское ЭПХ» после сортировки яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» (ХУ) и «Хайсекс Браун» (ХБ) на пять категории (согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»), были отобраны по 20 яиц каждой категории (10 штук для морфологического и 10 штук для химического анализа). Исследования были проведены в трёх повторностях.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты опыта (табл. 1), у кур кросса «Хайсекс Уайт» средняя масса яиц третьей, второй, первой, отборной и высшей категорий, отобранных для исследования, составила 43.8, 51.89, 61.43, 68.87, 78.0 г, а у кур «Хайсекс браун» – 43.38, 52,37, 60,78, 69,94, 77,5 г соответственно.

С повышением категоричности яиц у кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» абсолютная масса белка увеличивалась на 87.7 и 87.5%; желтка – на 69.7 и 63.2%; скорлупы – на 44.1 и 63.7%, соответственно.

У яиц кур «Хайсекс Уайт» наибольшая относительная масса белка зарегистрирована у яиц отборной и высшей категорий, а наименьшая – у яиц третьей и второй категорий, яйца же первой категории занимали промежуточное положение между ними. Что же касается относительной массы желтка, то максимальной она была у яиц второй категории с небольшим отставанием третьей и первой категорий, а минимальной – у яиц отборной и высшей категорий. Относительная масса скорлупы с увеличением категоричности яиц линейно снижалась. По абсолютной массе белка, желтка и скорлупы разности между всеми категориями яиц были статистически высоко достоверны ($P < 0,001$), за исключением разностей между первой и отборной категорий по массе желтка, а также отборной и высшей категорий по массе скорлупы, которые были статистически недостоверны.

У яиц кур кросса «Хайсекс Браун» с увеличением категоричности яиц от второй до высшей, относительная масса белка увеличивалась, а относительная масса желтка и скорлупы – снижались. У яиц третьей категории, относительная масса белка была несколько выше, а относительная масса желтка и скорлупы ниже, чем у яиц второй категории. По абсолютной массе белка, желтка и скорлупы разности между всеми категориями яиц были статистически высоко достоверны ($P < 0,001$), за исключением разностей между яиц отборной и высшей категорий по массе желтка и скорлупы, которые были статистически недостоверны.

У кур кросса «Хайсекс Уайт» с повышением категоричности яиц от третьей до высшей, индекс формы снижался на 2,6%. Однако, статистически значимым было отставание яиц высшей категории от третьей ($P < 0,001$), второй ($P < 0,01$), первой и отборной ($P < 0,05$) категорий. У кур Кросса «Хайсекс Браун» Четкой закономерности изменения индекса формы яиц с повышением их категоричности в опыте отмечено не было. Наибольшим этот показатель имели яйца второй и первой категорий. Самым низким индексом формы характеризовались яйца третьей категории. Яйца отборной и высшей категории по этому показателю практически не отличались. Разности по индексу формы были достоверны между второй и третьей ($P < 0,05$); первой и третьей, отборной, высшей ($P < 0,01$) категорий яиц.

У кур кросса «Хайсекс Уайт» с повышением категоричности яиц от третьей до высшей индекс белка снижался на 4,41% за исключением яиц первой категории, у которых этот показатель был несколько ниже, чем у яиц отборной категории. Разности по индексу белка были достоверны между третьей и второй ($P < 0,05$); третьей и первой, отборной, высшей ($P < 0,001$); второй и высшей ($P < 0,001$); первой и высшей ($P < 0,01$); отборной и высшей ($P < 0,001$) категорий яиц. У кур кросса «Хайсекс Браун» индекс белка снижался от третьей до первой на 3,0%, а далее вновь возрастал у яиц отборной и высшей категорий. Разности по индексу белка между яйцами всех категорий статистически достоверны ($P < 0,001$).

Индекс желтка у кур кросса «Хайсекс Уайт» наиболее высоким был у яиц третьей и отборной категорий, а наименьшим у яиц второй категории. У яиц первой и высшей категорий этот показатель практически мало отличался. Разности по этому показателю достоверны между яйцами третьей и второй ($P<0,05$); третьей и первой, высшей ($P<0,01$); первой и отборной ($P<0,05$); отборной и высшей ($P<0,05$) категорий. У кур кросса «Хайсекс Браун» Максимальный индекс желтка имели яйца третьей категории, а минимальный – яйца второй и первой категорий. Яйца отборной и высшей категорий занимали промежуточное положение и между собой отличались незначительно. По индексу желтка разности достоверны между третьей и второй, первой ($P<0,001$); третьей и отборной ($P<0,01$); третьей и высшей ($P<0,05$); второй и высшей ($P<0,05$) категорий яиц.

Таблица 1 – Морфологические показатели качества яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун»

Показатель	Категория яиц									
	3 (< 45 г)		2 (45-54,9 г)		1 (55-64,9 г)		0 (65-74,9 г)		B (> 75 г)	
	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ
Масса:										
яиц, г	43.80±	43.38±	51.89±	52.37±	61.43±	60.78±	68.87±	69.94±	78.0±	77.50±
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
белка, г	27.30±	27.52±	32.24±	32.51±	38.89±	38.39±	45.36±	44.94±	51.23±	51.59±
%	62.33	63.44	62.13	62.08	63.31	63.16	65.86	64.26	65.68	66.56
желтка, г	11.71±	11.26±	14.22±	14.17±	16.39±	15.92±	16.73±	17.69±	19.87±	18.38±
%	26.74	25.96	27.40	27.06	26.68	26.19	24.29	25.29	25.47	23.72
скорлупы, г	4.79±	4.60±	5.43±	5.69±	6.15±	6.47±	6.78±	7.31±	6.90±	7.53±
%	10.93	10.60	10.47	10.86	10.01	10.65	9.85	10.45	8.85	9.72
Индекс, %:										
формы яиц	78.54±	78.56±	77.87±	80.00±	77.63±	80.73±	77.48±	79.07±	75.88±	79.10±
белка	0.47	0.47	0.49	0.41	0.41	0.39	0.39	0.34	0.50	0.36
желтка	0.43	0.54	0.52	0.39	0.48	0.35	0.42	0.36	0.36	0.45
	44.16±	45.99±	40.88±	42.59±	41.57±	42.67±	43.63±	43.36±	41.52±	43.98±
	0.67	0.76	1.34	0.43	0.44	0.49	0.65	0.53	0.47	0.50
Плотность яиц, г/см ³	1.080±	1.080±	1.084±	1.087±	1.084±	1.083±	1.085±	1.088±	1.074±	1.084±
	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001
Толщина скорлупы, мкм	371±	342±	352±	380±	371±	392±	378±	394±	343±	390±
	0.49	1.17	0.81	0.66	0.69	0.63	0.70	0.97	0.52	1.23
Единицы Хау	89.57±	87.35±	84.84±	81.26±	81.30±	78.73±	83.71±	78.70±	74.31±	80.90±
	1.09	1.40	1.65	1.12	1.79	1.34	1.60	1.17	1.83	1.72
Отношение массы белка к желтку	2.39±	2.57±	2.29±	2.33±	2.39±	2.45±	2.74±	2.56±	2.61±	2.82±
	0.09	0.14	0.05	0.07	0.04	0.05	0.07	0.06	0.07	0.04

Единицы Хау у кур кросса «Хайсекс Уайт» снижались от третьей до высшей категории на 17,1%. Исключением, как и в отношении индекса белка, явились яйца первой категории, где значение этого показателя было ниже, чем у яиц отборной категории. Разности по единицам Хау статистически достоверны между яйцами третьей и второй ($P<0,05$); третьей и отборной ($P<0,01$); третьей и первой, высшей ($P<0,001$); второй и высшей ($P<0,001$); первой и высшей ($P<0,01$); отборной и высшей ($P<0,001$) категорий. У кур кросса «Хайсекс Браун» единицы Хау от третьей до отборной категорий снижались на 9,85%. Яйца высшей категории этот показатель был несколько выше, чем у яиц отборной категории. Разности по единицам Хау статистически достоверны между третьей и второй, высшей ($P<0,01$); третьей и первой, отборной ($P<0,001$) категорий яиц.

Плотность (отношение массы к его объему в г/см³) – это показатель качества яйца в целом. Обычно, чем толще скорлупа и больше сухих веществ в яйце, тем выше его плотность. Исключением может быть повышение сухих веществ желтка за счет жира, который, наоборот, уменьшает плотность яйца [12]. Наиболее высокой плотностью у кур кросса «Хайсекс Уайт» отличались яйца второй, первой и отборной категорий. Минимальное значение имели яйца высшей категории. Разности были достоверны между яйцами третьей и первой, отборной ($P < 0,01$); третьей и высшей ($P < 0,05$); второй и высшей ($P < 0,01$); первой и высшей ($P < 0,001$); отборной и высшей ($P < 0,001$) категорий. У кур кросса «Хайсекс Браун» максимальной плотностью отличались яйца второй и отборной категорий. Несколько отставали яйца первой и высшей категорий. Наименьшее значение имели яйца третьей категории. Разности были достоверны между второй и третьей ($P < 0,05$); отборной и третьей ($P < 0,01$); отборной и первой ($P < 0,05$); отборной и высшей ($P < 0,01$) категорий яиц.

Толщина скорлупы положительно связана с плотностью яиц. У кур кросса «Хайсекс Уайт» наиболее высокой толщиной скорлупы отличались яйца третьей, первой и отборной категорий. Минимальным этот показатель был у яиц второй и высшей категорий. Разности статистически достоверны между яйцами всех категорий ($P < 0,001$), за исключением яиц третьей и первой категорий, которые имели одинаковую толщину скорлупы. У кур кросса «Хайсекс Браун» максимальную толщину скорлупы имели яйца первой и отборной категорий. Несколько уступали яйца высшей категории. Минимальным этот показатель был у яиц третьей категории. Яйца второй категории занимали промежуточное положение между ними. Разности были достоверны между второй, первой, отборной, высшей и третьей ($P < 0,001$); первой, отборной, высшей и второй ($P < 0,01$); отборной и высшей ($P < 0,05$) категорий яиц.

Самым низким отношением массы белка к массе желтка у кур кросса «Хайсекс Уайт» характеризовались яйца второй категории, при несущественном опережении яиц третьей и первой категорий. Наиболее высоким этот показатель был у яиц отборной и высшей категорий. Разности были достоверны между яйцами третьей и отборной ($P < 0,01$); второй и отборной, высшей ($P < 0,001$); первой и высшей ($P < 0,05$); первой и отборной ($P < 0,001$) категорий. У кур кросса «Хайсекс Браун» с увеличением категориальности яиц от второй до высшей, отношение белка к желтку повышалось. У яиц третьей категории этот показатель находился практически на уровне яиц отборной категории. Разности были достоверны между второй и отборной ($P < 0,05$); второй и высшей ($P < 0,001$); первой и высшей ($P < 0,001$); отборной и высшей ($P < 0,01$) категорий яиц.

Результаты исследования убедительно доказывают, что отношение массы белка к массе желтка у яиц кур современных кроссов значительно изменилось – содержание белка увеличилось, а содержание желтка снизилось.

Химический состав различных категорий яиц кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» представлен в табл. 2.

Как свидетельствуют данные табл. 2, у кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» с увеличением категориальности яиц от третьей до высшей, совокупная абсолютная масса белка и желтка увеличилась на 82,3 и 80,3% соответственно.

У кур кросса «Хайсекс Уайт» больше всего сухих веществ содержалось в яйцах второй и первой категорий – на 0,60-1,63% и 0,51-1,54% соответственно выше, чем в яйцах третьей, отборной и высшей категорий, которые между собой отличались несущественно. По содержанию белков, яйца первой и высшей

категорий соответственно на 0,12-0,38 и 0,11-0,37% превосходили яиц третьей, второй и отборной категорий. Максимальное содержание жиров зафиксировано в яйцах второй и первой категорий – на 0,44-1,35 и 0,27-1,18% больше, чем в яйцах остальных категорий. Наименьшим этот показатель был в яйцах отборной категории. Самое низкое содержание углеводов обнаружено в яйцах высшей категории, яйца остальных категорий по этому показателю отличались незначительно. Содержание золы в яйцах разных категорий было практически на одном уровне.

Больше всего (на 7,1-13,1%) витамина А в единице яичной массы содержали яйца третьей и высшей категорий, яйца других категорий по этому показателю мало отличались. Максимальное содержание витамина Е и каротиноидов зарегистрировано в яйцах первой категории – соответственно на 1,4-27,5 и 22,8-71,0% выше, чем в яйцах других категорий, а витамина В₂ (на 0,5-9,5%) – в яйцах второй и первой категорий.

Таблица 2 – Химический состав яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун»

Показатель	Категория яиц									
	3 (< 45 г)		2 (45-54,9 г)		1 (55-64,9 г)		О (65-74,9 г)		В (> 75 г)	
	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ	ХУ	ХБ
Масса (белок + желток), г	39.01	38.78	46.46	46.68	55.28	54.31	62.09	62.63	71.1	69.91
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Влага, г	29.88	29.58	35.31	35.49	42.06	41.64	48.20	48.22	54.63	53.65
%	76.60	76.28	76.00	76.03	76.09	76.67	77.63	76.99	76.84	76.74
Сухие вещества, г	9,13	9,20	11,15	11,19	13,22	12,67	13,89	14,41	16,47	16,26
%	23.40	23.72	24.0	23.97	23.91	23.33	22.37	23.01	23.16	23.26
Белки, г	4,41	4,54	5,34	5,58	6,42	6,39	6,97	7,31	8,25	8,34
%	11.30	11.71	11.49	11.96	11.61	11.77	11.23	11.67	11.60	11.93
Жиры, г	3,29	3,14	4,12	3,82	4,81	4,25	4,67	4,73	5,75	5,45
%	8.43	8.09	8.87	8.18	8.70	7.82	7.52	7.55	8.09	7.80
Углеводы, г	1,08	1,16	1,26	1,36	1,47	1,57	1,69	1,79	1,84	1,85
%	2.77	2.99	2.71	2.91	2.66	2.89	2.72	2.86	2.59	2.64
Зола, г	0,35	0,36	0,43	0,43	0,52	0,46	0,56	0,58	0,63	0,62
%	0.90	0.93	0.93	0.92	0.94	0.85	0.90	0.93	0.89	0.89
Витамины и каротиноиды										
Витамин А, мкг	53.87	53.03	58.87	60.22	69.82	81.99	75.95	85.80	96.97	95.94
мкг/г	1.38	1.37	1.27	1.29	1.26	1.51	1.17	1.37	1.36	1.37
Витамин Е, мкг	1359.5	2257.6	1535.8	1421.3	1953.7	2149.2	1867.1	2460.7	1971.1	2734.9
мкг/г	34.85	58.22	33.06	30.45	35.34	39.57	30.07	39.29	27.72	39.12
Витамин В ₂ , г	167.29	147.17	202.69	201.19	238.18	259.58	249.34	249.29	282.99	265.74
мкг/г	4.29	3.79	4.36	4.31	4.31	4.78	4.02	3.98	3.98	3.80
Каротиноиды, мкг	56.44	74.43	92.15	59.37	136.86	63.36	125.14	77.31	138.10	70.95
мкг/г	1.45	1.92	1.98	1.27	2.48	1.17	2.02	1.23	1.94	1.01
Макро- и микроэлементы										
Кальций, мг	19.71	20.59	24.39	24.82	31.99	24.29	29.71	26.98	36.41	32.64
мг/г	50.53	53.09	52.50	53.17	57.87	44.73	47.85	43.08	51.21	46.69
Фосфор, мг	0.075	0.079	0.099	0.097	0.111	0.100	0.110	0.119	0.135	0.133
мг/г	0.192	0.204	0.213	0.208	0.201	0.184	0.177	0.190	0.190	0.190
Натрий, мг	44.98	47.89	59.39	62.31	64.97	69.36	77.84	79.55	80.90	86.01
мг/г	115.30	123.49	127.83	133.48	117.53	127.71	125.37	127.02	113.78	123.03
Калий, мг	58.90	54.30	67.26	68.49	67.35	76.19	84.10	92.42	88.50	92.70
мг/г	150.99	140.02	144.77	146.72	121.83	140.29	135.45	147.54	124.47	132.60
Медь, мг	0.112	0.235	0.108	0.321	0.236	0.152	0.159	0.180	0.160	0.387
мг/г	0.287	0.606	0.232	0.688	0.427	0.280	0.256	0.287	0.225	0.554
Цинк, мг	0.397	0.411	0.507	0.493	0.602	0.540	0.625	0.635	0.724	0.692
мг/г	1.018	1.060	1.091	1.056	1.089	0.994	1.007	1.014	1.015	0.990
Марганец, мг	0.023	0.018	0.028	0.026	0.032	0.026	0.027	0.028	0.035	0.030
мг/г	0.059	0.046	0.060	0.056	0.058	0.048	0.043	0.045	0.049	0.043
Железа, мг	0.626	0.697	0.900	0.943	0.988	1.001	1.008	1.092	1.146	1.130
мг/г	1.605	1.797	1.937	2.020	1.787	1.843	1.623	1.744	1.612	1.616
Хром, мг	0.099	0.067	0.116	0.132	0.141	0.122	0.090	0.264	0.079	0.154
мг/г	0.254	0.173	0.250	0.283	0.255	0.225	0.145	0.422	0.111	0.220
Магний, мг	5.97	5.72	6.38	6.54	7.83	7.37	9.28	9.70	10.80	10.30
мг/г	15.30	14.75	13.73	14.01	14.16	13.57	14.95	15.49	15.19	14.73

Яйца первой категории превосходили яиц других категорий по содержанию кальция и меди; яйца второй категории – по содержанию натрия и железа; яйца второй и первой категорий – по содержанию фосфора и цинка; яйца третьей категории – по содержанию калия; яйца второй и отборной категорий – по содержанию натрия; яйца третьей, второй и первой категорий – по содержанию марганца и хрома; яйца третьей категории – по содержанию магния. Наименьшее содержание кальция, фосфора и цинка имели яйца отборной категории; натрия и меди – яйца высшей категории; калия – яйца первой и высшей категорий; марганца и хрома – яйца отборной и высшей категорий; железа – яйца третьей категории; магния – яйца второй категории.

У кур кросса «Хайсекс Браун» яйца второй категории выделялись наиболее высоким содержанием сухих веществ – на 1,1-4,2%, белков – на 0,3-2,5%, жиров на – 1,1-8,3%. Меньше всего углеводов содержалось в яйцах высшей категорий – на 0,22-0,35% ниже, чем в яйцах других категорий, которые между собой отличались незначительно. Отмечена тенденция снижения содержания золы в яйцах первой категории.

В расчете на единицу яичной массы яйца первой категории витамина А содержали на 10,2-17,1% больше, чем яйца остальных категорий. Наименьшим этот показатель имели яйца второй категории. Максимальное содержание витамина Е и каротиноидов зарегистрировано в яйцах третьей категории – соответственно на 47,1-91,2 и 51,2-90,1% больше, чем в яйцах других категорий. Наименьшее содержание витамина Е отмечено у яиц второй категории, а каротиноидов – у яиц высшей категории. Витамин В₂ больше всего содержалось в яйцах первой категории – соответственно на 10,9-26,1% выше, чем у яиц остальных категорий.

Яйца третьей и второй категории превосходили яиц других категорий по содержанию кальция, фосфора, меди и цинка; яйца второй категории – по содержанию натрия, марганца и железа; яйца второй и отборной категорий – по содержанию калия; яйца отборной категории – по содержанию хрома и магния. При этом наименьшее содержание кальция имели яйца отборной категории; фосфора и меди – яйца первой категории; натрия – яйца третьей и высшей категорий; калия и железа – яйца высшей категории; цинка – яйца первой и высшей категорий; хрома – яйца третьей категории; магния – яйца первой категории.

Выводы. У пищевых яиц кур кроссов «Хайсекс Уайт» и «Хайсекс Браун» с повышением их категорийности от третьей до высшей, увеличивается абсолютная масса белка на 87.7 и 87.5%, желтка – на 69.7 и 63.2%, скорлупы – на 44.1 и 63.7%, совокупная масса белка и желтка – на 82.3 и 85.0% соответственно.

У кур кроссов «Хайсекс Уайт» яйца второй и первой категорий превосходят яиц других категорий по содержанию сухих веществ на 0.51-1.63%, жиров – на 0.27-1.35%, а яйца первой и высшей категории – по содержанию белков – на 0.11-0.38%. Яйца первой категории по сравнению с яйцами других категорий характеризуются наиболее высоким содержанием витамина Е (на 1.4-27.5%) и каротиноидов (на 22.8-71.0%); яйца второй и третьей категории – содержанием витамина В₂ (на 0.5-9.5%); а яйца третьей и высшей категорий – содержанием витамина А (7.1-13.1%). Яйца первой категории превосходят яиц других категорий по содержанию кальция и меди; яйца второй категории – по содержанию натрия и железа; яйца второй и первой категорий – по содержанию фосфора и цинка; яйца третьей категории – по содержанию калия; яйца второй

и отборной категорий – по содержанию натрия; яйца третьей, второй и первой категорий – по содержанию марганца и хрома; яйца третьей категории – по содержанию магния.

У кур кросса «Хайсекс Браун» яйца второй категории от остальных выделяются наиболее высоким содержанием сухих веществ – на 1,1-4,2%, белков – на 0,3-2,5%, жиров на – 1,1-8,3%. По содержанию углеводов яйца высшей категории на 0.22-0.35% уступают яйцам других категорий. Яйца первой категории по сравнению с яйцами других категорий содержат больше на 10.2-17.1% витамина А и на 10.9-26.1% витамина В₂; яйца третьей категории – на 47.1-91.2% витамина Е и на 51.2-90.1% больше каротиноидов. Яйца второй категории превосходят яиц других категорий по содержанию кальция, фосфора, натрия, меди, марганца, железа; яйца третьей и второй категории – по содержанию цинка; яйца второй и отборной категорий – по содержанию калия; яйца отборной категории – по содержанию хрома и магния.

У кур кросса «Хайсекс Уайт» лучшей питательной ценностью единицы съедобной массы отличаются яйца второй и первой категорий, а у кур кросса «Хайсекс Браун» – яйца второй категории.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. McNamara D.J. The fifty year rehabilitation of the egg / D.J. McNamara // *Nutrients*. – 2015. – Vol. 7. – P. 8716-8722.
2. Nys Y. Valeur nutritionnelle des oeufs / Y. Nys, B. Sauveur // *INRA Prod. Anim.* – 2004. – Vol. 17. – P. 385-393.
3. Réhault-Godbert S. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health / S. Réhault-Godbert, N. Guyot, Y. Nys // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11(3). – P. 684-709.
4. Фисинин В., Штеле А., Ерастов Г. Качество пищевых яиц и здоровое питание // *Птицеводство*. 2008. № 2. С. 2-6.
5. Криштафович В.И. Товароведение и экспертиза мясных и мясосодержащих продуктов: учебник / В.И. Криштафович, В.М. Позняковский, О.А. Гончаренко [и др.]; под общ. ред. В.И. Криштафович. 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. 432 с.
6. Фисинин В.И. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов / В.И. Фисинин, В.В. Гущин, В.С. Лукашенко и др. – Сергиев Посад, 2013. 28 с.
7. Farooq M. Egg traits of Fayomi bird under subtropical conditions / M. Farooq, M.A. Mian, M. Ali, F.R. Durrani, A. Asghar, A.K. Muqarrab // *Sarad J. Agric.* – 2001. – Vol. 17. – P. 141-145.
8. Shi S.R. Egg weight affects some quality traits of chicken eggs / S.R. Shi, K.H. Wang, T.C. Dou, H.M. Yang // *J. Food Agric. Environ.* – 2009. – Vol. 7(2). – P. 432-434.
9. Khurshid A. Predicting egg weight, shell weight, shell thickness and hatching chick weight of Japanese quails using various egg traits as regressors / A. Khurshid, K.A.M. Farooq, F.R. Durrani, K. Sarbiland // *Int. J. Poult. Sci.* – 2003. – Vol. 2. – P. 164-167.
10. Marion W.W. Egg composition as influenced by breeding, egg size, age and season / W.W. Marion, A.W. Nordskog, H.S. Tolman, R.H. Forsythe // *Poult. Sci.* – 1964. – Vol. 43. – P. 255-264
11. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [Текст]. Введ. 2014.01.01. – М: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
12. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. – Л: ВО «Агропромиздат», 1988. – 239 с.

REFERENCES

1. McNamara D.J. The fifty year rehabilitation of the egg / D.J. McNamara // *Nutrients*. – 2015. – Vol. 7. – P. 8716-8722.
2. Nys Y. Valeur nutritionnelle des oeufs / Y. Nys, B. Sauveur // *INRA Prod. Anim.* – 2004. – Vol. 17. – P. 385-393.
3. Réhault-Godbert S. The Golden Egg: Nutritional Value, Bioactivities, and Emerging Benefits for Human Health / S. Réhault-Godbert, N. Guyot, Y. Nys // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11(3). – P. 684-709.
4. Fisinin V., Shtele A., Yerastov G. Kachestvo pishchevykh yaits i zdorovoe pitanie // *Ptitsevodstvo*. 2008. № 2. S. 2-6.
5. Krishtafovich V.I. Tovarovedenie i ekspertiza myasnykh i myasosoderzhashchikh produktov: uchebnik / V.I. Krishtafovich, V.M. Poznyakovskiy, O.A. Goncharenko [i dr.]; pod obshch. red. V.I. Krishtafovich. 4-e izd., ster. – SPb.: Lan, 2020. – 432 s.
6. Fisinin V.I. Pishchevaya i biologicheskaya tsennost yaits i yaichnykh produktov / V.I. Fisinin, V.V. Gushchin, V.S. Lukashenko i dr. – Sergiev Posad, 2013. – 28 s.
7. Farooq M. Egg traits of Fayomi bird under subtropical conditions / M. Farooq, M.A. Mian, M. Ali, F.R. Durrani, A. Asghar, A.K. Muqarrab // *Sarad J. Agric.* – 2001. – Vol. 17. – P. 141-145.
8. Shi S.R. Egg weight affects some quality traits of chicken eggs / S.R. Shi, K.H. Wang, T.C. Dou, H.M. Yang // *J. Food Agric. Environ.* – 2009. – Vol. 7(2). – R. 432-434.
9. Khurshid A. Predicting egg weight, shell weight, shell thickness and hatching chick weight of Japanese quails using various egg traits as regressors / A. Khurshid, K.A.M. Farooq, F.R. Durrani, K. Sarbiland // *Int. J. Poult. Sci.* – 2003. – Vol. 2. – P. 164-167.
10. Marion W.W. Egg composition as influenced by breeding, egg size, age and season / W.W. Marion, A.W. Nordskog, H.S. Tolman, R.H. Forsythe // *Poult. Sci.* – 1964. – Vol. 43. – P. 255-264
11. GOST 31654-2012 «Yaytsa kurinye pishchevye. Tekhnicheskie usloviya» [Tekst]. Vved. 2014.01.01. – M: Standartinform, 2013. – 8 s.
12. Tsarenko P.P. Povyshenie kachestva produktsii ptitsevodstva: pishchevye i inkubatsionnye yaytsa. – L: VO «Agropromizdat», 1988. – 239 s.

УДК/UDC 636.8.045: 636.068.1

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК A CLINICAL CASE OF FELINE INFECTIOUS PERITONITIS

Масалов В.Н.¹, доктор ветеринарных наук, профессор
Masalov V.N., Doctor of Biological Sciences, Professor

Малахова Н.А.^{1*}, кандидат ветеринарных наук, зав. кафедрой, доцент
Malakhova N.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor

Клеймёнова Н.В.¹, кандидат ветеринарных наук, доцент
Kleimenova N.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor

Пискунова О.Г.¹, кандидат биологических наук, доцент
Piskunova O.G., Candidate of Biological Sciences, Associate professor

Лищук А.П.¹, кандидат ветеринарных наук, доцент
Lishchuk A.P., Candidate of Veterinary Sciences., Associate professor

Агеева А.В.², студентка
Ageeva A.V., The student of the Medical Institute of the Orel State University

Деркач А.А.², студентка
Derkach A.A., The student of the Medical Institute of the Orel State University

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

Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel state agrarian University named after N.V. Parahin», Orel, Russia

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

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education "Orel State University named after I.S.Turgenev", Orel, Russia

*E-mail: anatomija2013@yandex.ru

В настоящей статье рассмотрено тяжелое системное инфекционное заболевание кошачьих - инфекционный перитонит, которое является одной из наиболее часто регистрируемых причин смерти от инфекционных болезней кошек. Приведены статистические данные по частоте встречаемости данной патологии. Указаны основные клинические проявления и симптомы, выявленные при данном заболевании: вялое, угнетенное состояние, снижение температуры тела, диспноэ, тусклость шерсти, желтушность кожных покровов и видимых слизистых. Описаны результаты проведения ультразвуковой диагностики, биохимического исследования крови и ПЦР-исследования. Акцентируется внимание на наличии гепатомегалии, диффузного снижения эхогенности печени с усилением визуализации гиперэхогенной ткани перипортальной области, хронического диффузного повреждения печени, свободной жидкость в брюшной полости, изменениях паренхимы почек и увеличении почек в объеме. Приведено обоснование поставленного диагноза на основании комплекса исследований: анамнеза, жалоб и данных проведенных исследований. Отмечена важность ранней и своевременной диагностики заболевания с целью предупреждения развития возможных осложнений. Особое внимание уделено методам лечения данной патологии: препаратом выбора стал Коронакэт в комбинации с патогенетической и поддерживающей терапией. Сделан акцент на то, что Коронакэт – первый препарат, содержащий GS-441524, с сертификатом GMP в Европе, применяемый для лечения вирусного перитонита кошек FIP. Описаны результаты проводимой терапии в динамике с приведением результатов осмотра, ультразвукового исследования и биохимического исследования крови. Сделан вывод о высокой эффективности выбранного препарата на основании положительной морфологической динамики выздоровления пациента и возможности рекомендации данного препарата в качестве специфического средства лечения при выпотной форме вирусного перитонита кошек.

Ключевые слова: инфекционный перитонит, энтеральный коронавирус кошек, ультразвуковое исследование, гепатомегалия, Коронакэт.

This article considers serious systemic feline infectious disease - infectious peritonitis which is one of the most frequently reported reasons of death from infectious feline disease. There is statistical data presented on the incidence of pathology. The main clinical implications and symptoms that have been identified with this disease are: sluggish condition and depressed state, a decrease in body temperature, dyspnea, dull coat, yellowness of the skin and of the visible mucous membranes. The results of the ultrasound diagnosis, of the biochemical blood test and of the PCR diagnostics are given in the article. It focuses on the presence of hepatomegaly, a chronic diffuse liver hypoechogenity with more visible hyperechogenic tissue of periportal area, chronic diffuse liver damage, free fluid in the abdominal cavity, changes in kidney parenchyma and enlarged kidneys. The arguments are presented related to the diagnosis: anamnesis, complaints and research data. The importance of early and timely diagnostics for preventing the occurrence of possible complications is described. Special attention is paid to the methods of treatment of this pathology: Coronacat is a drug of choice in combination with pathogenetic and maintenance therapy. It is underlined that Coronacat is the first drug containing the GS-441524 with the GMP certificate in Europe, used to treat feline viral peritonitis. The results of the conducted therapy in the dynamics with the results of the examination, ultrasonography and biochemical blood test are given in the article. There is a conclusion about the high efficiency of the selected drug based on positive morphological dynamics of the patient's recovery and about the possibility of recommending this drug as a specific treatment for an exatative form of feline infectious peritonitis.

Key words: infectious peritonitis, enteral feline coronavirus, ultrasound investigation, hepatomegaly, Coronacat.

Введение. Инфекционный перитонит кошек Feline infectious peritonitis (FIP) – тяжелое системное особо опасное иммуноопосредованное инфекционное заболевание кошачьих, вызываемое вирусом семейства Coronaviridae [1]. Согласно данным статистики на выставках кошек выявляют до 82% кошек, зараженных коронавирусом [2]. Установлено, что вирус инфекционного перитонита кошек является мутацией вируса Feline coronavirus [3]. Мутация чаще происходит после стрессовой ситуации в жизни кошки, сопровождающейся снижением иммунного статуса организма, пиогранулематозным воспалением, прогрессирующим в течение нескольких недель или месяцев, которое всегда имеет летальный исход. Вирус инфекционного перитонита кошек поражает макрофаги, в результате чего вырабатываемые иммунной системой организма антитела не создают устойчивости и ухудшают течение болезни [4,5].

Наряду с панлейкопенией, вирусной лейкемией и иммунодефицитом кошек инфекционный перитонит является одной из наиболее часто регистрируемых причин смерти от инфекционных болезней кошек. Долгое время специфического эффективного средства лечения FIP не существовало, и исход болезни, как правило, был летальным [6].

В 2019 году в Калифорнии на симпозиуме по FIP инфекционный перитонит кошек получил статус излечимого заболевания, что связано с появлением препарата GS-441524 и его аналогов - ингибиторов протеаз группы GS для лечения кошек с инфекционным перитонитом [7,8].

Цель исследования - оценить на примере клинического случая выпотной формы вирусного перитонита у кота терапевтическую эффективность ветеринарного препарата Коронакэт.

Условия, материалы и методы. В сентябре 2022 г. на приём поступил беспородный кот в возрасте – 5 лет. Годом ранее ПЦР-диагностикой был поставлен диагноз коронавирусный энтерит кошек, лечение не назначали. Незадолго до обращения в клинику, животное перенесло длительный перелет по причине смены местожительства хозяев. Поводом для обращения в клинику послужили: прогрессирующая анорексия, депрессия, потеря веса, расстройство стула, увеличение живота в объеме.

Клиническое обследование проводили по общепринятым методикам. Материал для лабораторных исследований отправляли в ООО «Vet Union» (г. Москва) - Лицензия ВЕТ ЮНИОН, 3-4 гр. от 20.12.2007 г. (бессрочно) СЭЗ, ВЕТ ЮНИОН, 3-4 гр., от 26.04.2021 г. (до 25.04.2026г.)

Ультразвуковое исследование проводилось с использованием прибора модели Chison, датчик МС6-Е (микроконвекс), L7-Е (линейный), при частоте 7,7-9,0.

В качестве специфического средства лечения был апробирован препарат Коронакэт (серия 040823, производитель Филиал «Промветсервис-Альба», РФ).

Результаты и обсуждение. При клиническом осмотре отмечали вялое, угнетённое состояние, снижение температуры тела до 37,4⁰С, диспноэ. Шерсть тусклая, плохо удерживается в волосяных фолликулах. Кожа жёлтого цвета, холодная, сухая, безболезненная, от неё исходит кислый запах. Эластичность кожи понижена, целостность не нарушена. Подкожная клетчатка развита незначительно. Также наблюдали желтушность и сухость конъюнктивы и видимых слизистых оболочек. При пальпации выявлено увеличение печени и мезентеральных лимфатических узлов.

По результатам ультразвукового исследования печень имеет неровные нечёткие контуры, притуплённые края. Капсула утолщена, под ней визуализируется свободная жидкость. Желчные протоки незначительно расширены, сосудистый рисунок стёрт. Эхоструктура паренхимы неоднородная, паренхима мелкозернистая. Наблюдается диффузное снижение эхогенности печени с усилением визуализации гиперэхогенной ткани перипортальной области.

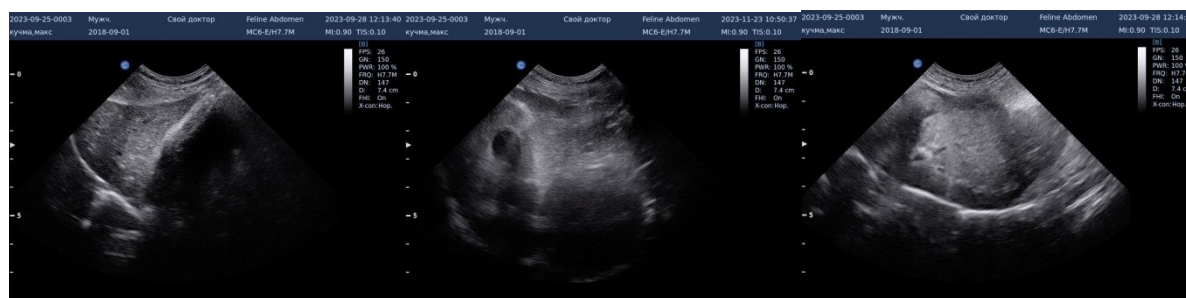


Рисунок 1 – Результаты ультразвукового исследования печени и желчного пузыря до лечения

Желчный пузырь каплевидной формы, размеры – 2,5 x 1 см, контуры ровные, чёткие, наполнен, содержимое анэхогенное, конкременты отсутствуют. Стенка утолщена до 2 мм (рис. 1).

Почки увеличены в объёме (левая – 4,72 x 2,5 см, правая – 4,69 x 2,64 см), контуры ровные, чёткие. Эхогенность коркового слоя усилена, толщина коры в левой почке 0,89 см, правой – 1 см. Кортико - медуллярная дифференциация незначительно сглажена. Почечная лоханка расширена (левой почки – до 0,67 см, правой – до 0,84 см). Включения отсутствуют (рис. 2).

Мочевой пузырь наполнен, стенка утолщена до 0,15 мм. Содержимое неоднородное, небольшое количество гиперэхогенных образований (рис.2).



а) б) в)

Рисунок 2 – Результаты ультразвукового исследования почек и мочевого пузыря до лечения: а) левая почка; б) правая почка; в) мочевого пузыря

Таким образом, на момент исследования выявлены признаки гепатомегалии и хронического диффузного поражения печени; в мочевом пузыре умеренное количество гиперэхогенной взвеси, плотный гиперэхогенный осадок, не дающий акустической тени (скопление белковых нитей, слизи); визуализируется свободная жидкость в брюшной полости.

Результаты биохимического анализа крови представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты биохимического исследования крови до начала лечения

Показатели	Результат	Единицы измерения	Референсные значения
АлАТ	31	Ед/л	10-85
АсАТ	159	Ед/л	10-56
Альбумин	20	г/л	24-39
Альбумин/глобулин соотношение	0,3		0,6-1,5
α-амилаза	3253	Ед/л	350-2000
Билирубин общий	110,2	Мкмоль/л	до 10,0
Билирубин прямой	65,2	Мкмоль/л	0-5
γ-ГТ	<4,0	Ед/л	0-6
Глюкоза	5,69	Ммоль/л	3,2-7,9
Креатинкиназа	705	Ед/л	41-360
Креатинин	52	Мкмоль/л	44-160
Липаза	34	Ед/л	10-150
ЛДГ	874	Ед/л	40-350
Мочевина	3,4	Ммоль/л	3,5-12,0
Общий белок	82	г/л	66-84
Триглицериды	4,7	Ммоль/л	0,2-1,3
Холестерин	5,08	Ммоль/л	2,3-5,9
Фосфатаза щелочная	61	Ед/л	10-92
Кальций	1,68	Ммоль/л	1,9-2,6
Калий	4,2	Ммоль/л	4,0-5,5
Натрий	130	Ммоль/л	142-158
Хлор	96	Ммоль/л	108-125
Магний	1,20	Ммоль/л	0,8-1,2
Фосфор органический	0,66	Ммоль/л	0,90-2,50
Железо	50,2	Мкмоль/л	12-42

При биохимическом исследовании крови обнаружено изменение белкового состава крови и показателей, указывающих на печеночную недостаточность: увеличение содержания АсАТ в 15,9 раза/2,7 раза; альфа-амилазы – в 9,3 раз/1,6 раз; лактатдегидрогеназы – в 21,9 раз/2,5 раза; триглицеридов – в 23,5 раза/3,6 раза; креатинкиназы – в 17,2 раза/2 раза; железа – в 4,2/1,2 раза от нижней/верхней границы референсных значений, общего и прямого билирубина – в 11 и 13 раз от верхней границы референсных значений соответственно.

Общий белок не выходил за пределы референсных значений, но находился на верхней границе. Отмечено снижение против референсных значений: альбумин/глобулин соотношения в 2 раза/5 раз от нижней/верхней границы референсных значений, альбумина – на 16,7%/48,7%; мочевины – на 2,9/71,7%; натрия – на 8,5%/17,7%; хлора – на 11,1%/23,2% и фосфора – на 26,7%/74,0% от нижней/верхней границы референсных значений.

Кроме того, проведено исследование соскоба эпителиальных клеток слизистой прямой кишки методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией в режиме реального времени. В результате исследований обнаружен коронавирус кошек энтеральный (FCoV).

На основании комплексной диагностики коту был поставлен диагноз – инфекционный перитонит кошек (FIP).

В качестве специфического противовирусного средства был назначен препарат Коронакэт из расчёта 0,5 мл на 1 кг массы тела согласно инструкции. Коронакэт – первый препарат, содержащий GS-441524, с сертификатом GMP в Европе, применяемый для лечения вирусного перитонита кошек FIP (ФИП /ВПК). Был составлен дневник лечения Коронакэтом на период с 28.09.2023 по 20.12.2023 гг. Дозу Коронакэта корректировали по мере набора массы у животного с целью контроля вводимой эффективной дозы.

Также животному была назначена патогенетическая терапия: для повышения иммунного статуса организма применяли препарат Ронколейкин – по 0,5 мл п/к на 3 дня; в качестве гепатопротектора Гепатоджект – по 2 мл п/к на 5 дней, далее Гепатолюкс суспензия – по 0,5 мл внутрь 2 раза в день на 14 - 21 день; с целью предотвращения рвоты Маропиталь – 0,4 мл п/к по мере необходимости; для повышения аппетита - Нуклеопептид – 0,6 мл п/к по мере необходимости.

На вторые сутки применения препарата Коронакэт у кота появилась двигательная активность: он вставал и пытался ходить по квартире. На третьи сутки кот начал самостоятельно принимать пищу малыми порциями и проявлять интерес к окружающему миру. После двух недель применения препарата температура составила 38,4⁰С, что соответствует физиологической норме, восстановился пищевой режим. Коронакэт продолжали вводить до 20.12.2023 г. К концу лечения масса животного увеличилась на 0,6 кг и составила 4,6 кг. На протяжении всего лечения проводился периодический контроль состояния брюшной полости методом УЗ - диагностики.

После завершения курса лечения по данным УЗ – исследования контуры печени ровные и чёткие, капсула не утолщена, паренхима гиперэхогенна, эхоструктура однородная. Сосудистый рисунок умеренно сглажен, желчные протоки не расширены. Форма желчного пузыря округлая, размеры – 0,81 x 1,04 см., не наполнен, содержимое анэхогенное, стенка не утолщена, конкрементов нет (рис. 3).

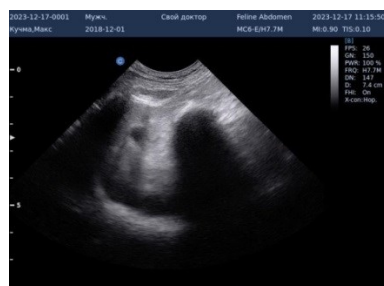


Рисунок 3 – Результаты ультразвукового исследования печени и желчного пузыря после лечения

Почки в объёме уменьшились (левая – 4,16 x 2,41, правая – 4,06 x 2,6), контуры ровные, чёткие. Эхогенность коркового слоя усилена, толщина коры в левой почке 0,49 см, правой – 0,76 см. Эхогенность мозгового слоя усилена в левой почке. Кортико-медуллярная дифференциация незначительно сглажена, почечные лоханки не расширены, включения отсутствуют. Мочевой пузырь наполнен, стенка не утолщена. Содержимое анэхогенное. Имеется небольшое количество гиперэхогенных образований (рис. 4).



Рисунок 4 – Результаты ультразвукового исследования почек и мочевого пузыря после лечения: а) левая почка; б) правая почка; в) мочевого пузыря

Заключительное ультразвуковое исследование показало, что свободная жидкость в брюшной полости не визуализируется (рис. 5).

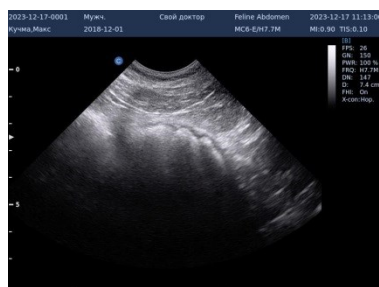


Рисунок 5 –Результаты ультразвукового исследования брюшной полости после лечения

Таким образом, выявлены признаки диффузного изменения паренхимы печени (гепатоз), выявлены признаки диффузного изменения почек (пиелонефрит).

Гиперэхогенная структура органа, рассматриваемая как признак воспаления, может быть следствием лечения, так как Коронакэт может оказывать побочное действие на печень и почки. Кроме того, произошло восстановление массы тела животного и жировых депо, поэтому внутренние органы визуально стали светлее (гиперэхогеннее).

Результаты биохимического исследования крови по окончании лечения (на 90 - е сутки) представлены в таблице 2.

Анализируя данные биохимического исследования крови на момент окончания лечения следует отметить, что основной показатель – альбумин/глобулиновое соотношение – повысился на 66,7% относительно его значения до начала лечения и приблизился к нижней границе референсных значений, также повысилось на 30% и вошло в пределы референсных значений содержание альбумина, снизилось на 57,4% до физиологической нормы содержание щелочной фосфатазы, содержание общего белка относительно его значения до начала лечения снизилось на 2,4%. В результате проведённого лечения показатели АсАТ снизились в 6,6 раза и общий билирубин – в 64,8 раза.

Показатель креатинина вырос по сравнению с его значением до начала лечения в 2,6 раза, мочевины – в 2,4 раза, что говорит об улучшении белкового обмена.

Таблица 2 – Биохимическое исследование крови в конце лечения

Показатели	Результат	Единицы измерения	Референсные значения
АлАТ	63	Ед/л	10-85
АсАТ	24	Ед/л	10-56
Альбумин	26	г/л	24-39
Альбумин/глобулин соотношение	0,5		0,6-1,5
Билирубин общий	<1,70	Мкмоль/л	до 10,0
γ-ГТ	<4,0	Ед/л	0-6
Глюкоза	5,12	Ммоль/л	3,2-7,9
Креатинин	133	Мкмоль/л	44-160
Мочевина	8,1	Ммоль/л	3,5-12,0
Общий белок	80	г/л	66-84
Фосфатаза щелочная	26	Ед/л	10-92

Выводы. Препарат Коронакэт показал высокую эффективность при инфекционном перитоните кошек (FIP). Проводимое в период лечения ультразвуковое исследование позволило визуализировать положительную морфологическую динамику выздоровления. Препарат Коронакэт можно рекомендовать в качестве специфического средства лечения при выпотной форме вирусного перитонита кошек.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Pedersen N. C. A review of feline infectious peritonitis virus infection: 1963-2008//J. Feline Med. Surg., 2009; 44, 225-258.
2. Whittaker G.R. Coronaviridae. Fenner's Veterinary Virology. 5th ed. MacLachlan N.J. Dubovi E.J. // London, UK: Academic Press, 2017.
3. Porter E. Tasker S., Day M.J., Harley R., Kipar A., Siddells G., Helps C.R. Amino acid changes in the spike protein of feline coronavirus correlate with systemic spread of virus from the intestine and not with feline infectious peritonitis // Veterinary research. 2014.
4. Desmarests L MB, Theuns S., Olyslaegers D. AJ., Dedeurwaerder A. Establishment of feline intestinal epithelial cell cultures for the propagation and study of feline enteric coronaviruses // Vet Res, 2013; 44(1), 71.
5. Kipar A, Meli M.L., Baptiste K.E., et al. Sites of feline coronaviral persistence in healthy cats// J Gen Virol, 2010; 91, 1698-1707.
6. Hohdatsu T. H. Yamato, T. Ohkawa, M. Kaneko, K. Motokawa, Kusuhara H., Kaneshima T., Arai S., Koyama H. Vaccine efficacy of a cell lysate with recombinant baculovirus-expressed feline infectious peritonitis (FIP) virus nucleocapsid protein against progression of FIP // Veterinary microbiology. 2003. P.31-44.
7. Murphy B.G. Perron M., Murakami E., Bauer K., Park Y., Eckstrand C., Liepnieks M., Pedersen N.C. The nucleoside analog GS-441524 strongly inhibits feline infectious peritonitis (FIP) virus in tissue culture and experimental cat infection studies // Veterinary microbiology. 2018. P.226–233.
8. Sheahan T. P. Broad-spectrum antiviral GS-5734 inhibits both epidemic and zoonotic coronaviruses / T. P. Sheahan, A.C. Sims, R. L. Graham // Science translational medicine. 2017. V. 9. №396. – DOI: 10.1126/scitranslmed.aal3653

УДК / UDC 636.22.053.087.61: 637.18

**ПРИМЕНЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ**
APPLICATION OF WHOLE MILK SUBSTITUTES WHEN RAISING CALVES

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

Dedkova A.I., candidate of Agricultural sciences, assistant professor, Head of the
Teaching and Methodological Department
E-mail: feny58@mail.ru

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

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

E-mail: snn8272@mail.ru

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

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

В хозяйствах Орловской области все чаще применяют заменители цельного молока при выращивании телят в молочный период. Однако отношение к данному методу неоднозначно. Если животное обеспечено полноценным питанием, оно реализует свой генетический потенциал. Опыты по выпаиванию телятам молочного периода заменителей цельного молока выполнены в период с января по март 2021 г. ОС «Стрелецкая», Орловского района, Орловской области. Исследования были проведены на телятах-молочниках голштинской породы. Выращивание телят осуществлялось в клетках по 3 головы в каждой. До 21-го дня жизни телята опытных и контрольной групп питались исключительно коровьим молоком. Заменители цельного молока в опытных группах начинали давать с 21-го дня жизни, постепенно заменяя цельное молоко, а с 27-го дня жизни полностью исключили из рациона цельное молоко. В ходе исследований установлено, что телята первой опытной группы имели абсолютный прирост 54,7 кг, что выше по сравнению с аналогичным показателем у телят контрольной группы на 1,7%, у телят второй опытной группы – на 2,2%. Максимальные показатели по среднесуточному приросту у телят установлены в возрастной период от 2-х до 3-х месячного возраста. Наибольший среднесуточный прирост - 683,3г имели телята, которые получали ЗЦМ - «Биолактис 12», что на 2,5% и 2,0% выше по сравнению с телятами, получавшими ЗЦМ – «Юнилак-16» и телятами контрольной группы соответственно. При расчете индексов телосложения по основным промерам тела животных установлена аналогичная закономерность роста и развития телят в опытных и контрольной группах.

Ключевые слова: телята, ЗЦМ, среднесуточный прирост, живая масса.

In the farms of the Orel region, whole milk substitutes are increasingly used when raising calves during the dairy period. However, the attitude towards this method is ambiguous. If an animal is provided with adequate nutrition, it realizes its genetic potential. Experiments on the milking of whole milk substitutes to calves of the dairy period were carried out in the period from January to March 2021 at the experimental station "Streletskaya", Orel district, Orel region. The studies were conducted on dairy calves of the Holstein breed. The calves were raised in cages with 3 heads in each cage. Until the 21st day of life, the calves of the experimental and control groups were fed exclusively with cow's milk. Whole milk substitutes in the experimental groups were given from the 21st day of life, gradually replacing whole milk, and from the 27th day of life, whole milk was completely excluded from the diet. During the research, it was found that the calves of the first experimental group had an absolute increase of 54.7 kg, which was 1.7% higher than in the calves of the control group, and 2.2% higher in the calves of the second experimental group. The maximum values for the average daily growth in calves were established in the age period from 2 to 3 months old. The largest average daily increase of 683.3g was observed in calves that received WMS - "Biolaktis 12", which was 2.5% and 2.0% higher compared to

calves receiving WMS – "Unilak-16" and calves of the control group, respectively. When calculating the physique indices for the main body measurements of animals, a similar pattern of growth and development of calves in the experimental and control groups was established.

Keywords: calves, whole milk substitutes (WMS), average daily gain, live weight.

Введение. Применение заменителей цельного молока даёт экономический эффект, а также позволяет решать многие технические задачи, которые возникают при выращивании молодняка крупного рогатого скота молочного периода. Заменители не портятся и не требуют особых условий хранения, их легко, удобно переносить и транспортировать на большие расстояния. ЗЦМ можно выпаивать сразу же после приготовления, так как они хорошо растворяются.

Примерно каждая тонна заменителя молока позволяет хозяйству сэкономить до 10 тонн цельного коровьего молока, таким образом, повышается товарность молока, предназначенного на продовольственные цели. [3,4]

Рецепты заменителей цельного молока по своей биологической ценности приближены к составу цельного коровьего молока и стоят в полтора - два раза дешевле. Закупив 10 тонн заменителей цельного молока и отдав их на фермы, хозяйства могут получить дополнительно 100 тонн свежего цельного молока.

Цель исследований – сравнительный анализ эффективности использования заменителей цельного молока «Биолактис 12» и «Юнилак - 16» в рационах телят молочного периода.

Задачи исследований:

1. Применить в отдельно взятом хозяйстве различные схемы выпаивания ЗЦМ и цельного молока телятам в молочный период.

2. Выявить влияние использования заменителей цельного молока (ЗЦМ) на рост и развитие телят, а также их сохранность.

Материалы и методы. Опыты по выпаиванию телятам молочного периода заменителей цельного молока выполнены в период с января по март 2021 г. ОС «Стрелецкая», Орловского района, Орловской области. Исследования были проведены на телятах молочного периода голштинской породы.

Для проведения опыта было сформировано 3 группы новорожденных телят по 3 головы в каждой по методу пар-аналогов. Схемы кормления соответствовали необходимым нормам. Условия содержания были одинаковыми.

Телятам контрольной группы скармливали основной рацион, а для телят опытных групп применяли так же основной рацион, при этом осуществляли замену цельного молока в первой опытной группе на заменитель цельного молока «Биолактис 12», во второй опытной группе - «Юнилак-16» (таблица 1).

Живую массу подопытных телят определяли при рождении, а также в конце первого, второго и третьего месяцев выращивания. Рассчитывали показатели абсолютного прироста, среднесуточного прироста, проводили клиническое обследование телят.

Таблица 1 - Схема опыта

Группы животных	Количество животных, голов	Особенности кормления
Контрольная	3	Цельное молоко
1 (опытная)	3	Цельное молоко + ЗЦМ «Биолактис 12»
2 (опытная)	3	Цельное молоко + ЗЦМ «Юнилак-16»

В первые 10 дней телят содержали в индивидуальных клетках. Затем их из профилактория переводили в телятник, дальнейшее выращивание осуществлялось в клетках по 3 головы в каждой.

С 1-го по 4-й день телятам всех групп выпаивали молозиво по 1,5л на голову в сутки, далее по 19-й день – молоко по 2-3л на голову в сутки. Заменители цельного молока в опытных группах начинали давать с 21-го дня жизни, причем начинали заменять 25% цельного молока, к 26-му дню жизни заменяли 75% цельного молока, а с 27-го дня жизни полностью исключили из рациона телят цельное молоко.

В результате проведения исследований телятам I опытной группы скормили цельного молока – 122 кг, ЗЦМ «Биолактис 12» – 25 кг; телятам II опытной группы – цельного молока – 122 кг, ЗЦМ «Юнилак-16» в количестве 25 кг; животным контрольной группы – 368 кг цельного молока в расчете на одну голову.

Результаты исследования. Значительный опыт по производству и применению заменителей цельного молока накоплен во многих странах с ведущим интенсивным животноводством. Использование заменителей молока в кормлении телят в молочный период находит все большее применение и в хозяйствах Орловской области, однако отношение к ним неоднозначно.

При рождении средняя живая масса телят всех групп существенных различий не имела и составила: в контрольной группе – 30,1 кг, I – опытной - 29,9 кг, II – опытной - 30,2 кг (таблица 2).

В возрасте одного месяца телята всех групп имели незначительные недостоверные различия по живой массе.

Таблица 2 - Живая масса телят, кг

Возраст (месяцев)	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Новорожденные	30,10 ± 0,66	29,90 ± 0,57	30,20 ± 0,75
1	45,30 ± 0,89	45,20 ± 1,31	45,50 ± 0,75
2	63,80 ± 1,28	64,10 ± 1,22	63,70 ± 0,82
3	83,90 ± 1,35	84,60 ± 1,52	83,70 ± 0,84

При определении абсолютного прироста живой массы установлено, что у телят контрольной группы в возрастной период от рождения до 1 месяца абсолютный прирост массы составил 15,2 кг, что на 0,1 кг меньше, чем у животных, которым скармливали заменители цельного молока, при этом разница в показателях незначительна и недостоверна. Также следует отметить, что до 21-го дня жизни телята питались исключительно коровьим молоком без добавления ЗЦМ.

С 1-го по 2-й месяц у телят первой опытной группы абсолютный прирост живой массы составил 18,9 кг, что достоверно выше по первому уровню вероятности по сравнению со сверстниками контрольной группы на 2,2 %, второй опытной группы – на 3,8% соответственно. В возрастной период со 2-го по 3-й месяц у телят I опытной группы абсолютный прирост живой массы был также выше, чем у сверстников контрольной группы на 2,0 %, ($P < 0,05$), II опытной группы – на 2,5%; ($P < 0,05$) соответственно (рисунок 1).

Также нами был рассчитан абсолютный прирост живой массы телят от рождения до 3-х месячного возраста. В ходе исследований установлено, что телята первой опытной группы имели абсолютный прирост 54,7 кг, что выше по сравнению с аналогичным показателем у телят контрольной группы на 1,7%, у телят второй опытной группы – на 2,2%. В месячном возрасте среднесуточный прирост у телят контрольной группы составил 490,3 г, первой опытной – 493,5 г второй опытной группы – 493,5г, что выше по сравнению с аналогами контрольной группы на 3,2 г, или 0,7 % при этом разница не велика и она недостоверна. Максимальные показатели по среднесуточному приросту у телят установлены в возрастной период от 2-х до 3-х месячного возраста.

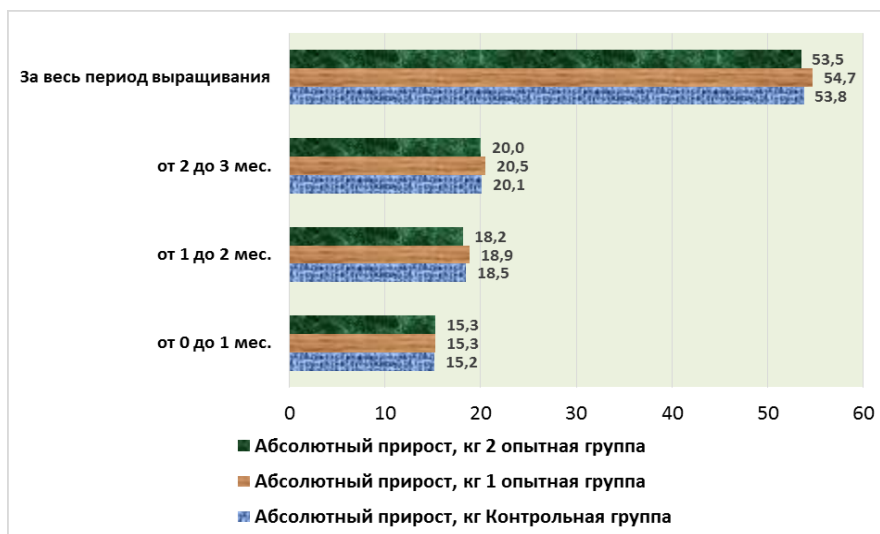


Рисунок 1 - Динамика абсолютного прирост живой массы телят, кг

Среднесуточный прирост во втором и третьем периодах выращивания был более высоким у телят 1-й опытной группы, получавших заменитель цельного молока – «Биолактис 12» и составил: от 1-го до 2-х месяцев – 675,0г; от 2-х до 3-х месяцев - 683,3г. (рисунок 2).

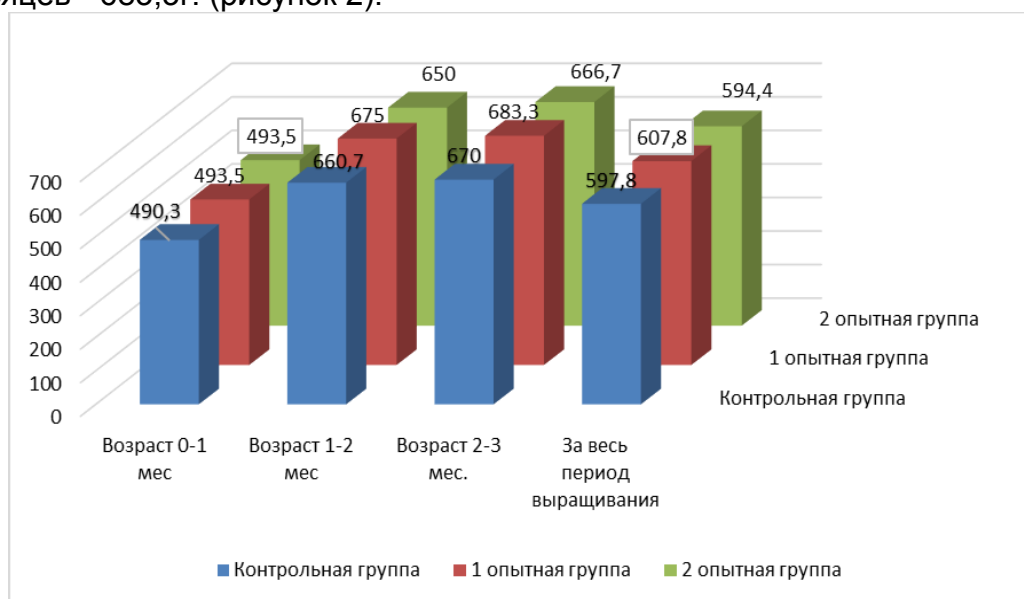


Рисунок 2 – Среднесуточные приросты телят в динамике, г

В течение трех месяцев выращивания телята первой опытной группы, получавшие ЗЦМ – «Биолактис 12» также показали наибольший среднесуточный прирост - 607,8 г, что на 1,7% и на 2,3% выше по сравнению со среднесуточными приростами телят контрольной и второй опытной группами соответственно.

При взятии промеров тела животных и расчете индексов телосложения установлено, что телята первой опытной группы имели преимущества в основных промерах и индексах по сравнению с телятами второй опытной и контрольной групп.

Заключение. Применение в кормлении телят молочного периода заменителей цельного молока, начиная с 21-го дня жизни не оказало отрицательного влияния на их рост и развитие. Причем использование ЗЦМ

«Биолакис 12» позволило значительно увеличить абсолютный и среднесуточный приросты телят до 3-х месячного возраста.

Использование для выращивания телят в молочный период заменителей цельного молока: «Биолакис 12», «Юнилак-16» позволило хозяйству сэкономить на 1 голову теленка 246 л цельного молока, пустив его на продажу. Учитывая затраты на покупку заменителей цельного молока, хозяйство имело возможность получить прибыль, на 1 голову теленка в первой и второй опытных группах, за 3 месяца выращивания 1551,6 руб. и 1726,6 руб. соответственно.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Использование бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Е.Ю. Цис [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 3. С. 3-8. – DOI 10.33943/MMS.2021.10.78.001. – EDN AQNURI.
2. Козина Е.А., Владимцева Т.М. Применение в кормлении телят молочного периода заменителя цельного молока «ОПТИЛАК-16» // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 128–135. – DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-128-135.
3. Луговой М.М., Тищенко П.И. Эффективность использования в рационах коров и телят добавки Висо лизоцим при разных режимах ее скармливания // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2019. № 1. С. 11-22. – EDN VRVETW.
4. Радчиков В.Ф. Выращивание телят с использованием заменителей цельного молока с разным количеством молочного сахара / Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Цай В.П., Пилук С.Н. // Известия Горского государственного аграрного университета. 2019. Т. 56, № 3. С. 53-58. – EDN FSHKIH.
5. Сравнение эффективности заменителей цельного молока в кормлении телят молочного периода выращивания / Ю.В. Петрова, М.М. Луговой, В.М. Бачинская [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022. Т. 2, № 12-2. С. 117-128. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202212216. – EDN OHJAGI.
6. Сычева Л.В. Эффективность использования заменителя цельного молока при выращивании телят // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2019. № 1. С. 59-61. – EDN VTVAZL.
7. Цай В.П. Новые комбикорма и заменители цельного молока в рационах ремонтных тёлочек 1-3-месячного возраста // Зоотехническая наука Беларуси. 2020. Т. 55, № 2. С. 146-155. – EDN PLWKNZ.

REFERENCES

1. Ispolzovanie bifidosoderzhashchey kormovoy probioticheskoy dobavki v kormlenii molodnyaka krupnogo rogatogo skota / R.V. Nekrasov, M.G. Chabaev, Ye.Yu. Tsis [i dr.] // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2021. № 3. S. 3-8. – DOI 10.33943/MMS.2021.10.78.001. – EDN AQNURI.
2. Kozina Ye.A., Vladimtseva T.M. Primenenie v kormlenii telyat molochnogo perioda zamenitelya tselnogo moloka «OPTILAK-16» // Vestnik KrasGAU. 2022. № 8. S. 128–135. – DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-128-135.
3. Lugovoy M.M., Tishenkov P.I. Effektivnost ispolzovaniya v ratsionakh korov i telyat dobavki Viso lizotsim pri raznykh rezhimakh ee skarmlivaniya // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhyvotnykh i kormoproizvodstvo. 2019. № 1. S. 11-22. – EDN VRVETW.
4. Radchikov V.F. Vyrashchivanie telyat s ispolzovaniem zameniteley tselnogo moloka s raznym kolichestvom molochnogo sakhara / Radchikov V.F., Kot A.N., Tsay V.P., Pilyuk S.N. // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. T. 56, № 3. S. 53-58. – EDN FSHKIH.
5. Sravnenie effektivnosti zameniteley tselnogo moloka v kormlenii telyat molochnogo perioda vyrashchivaniya / Yu.V. Petrova, M.M. Lugovoy, V.M. Bachinskaya [i dr.] // Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya. 2022. T. 2, № 12-2. S. 117-128. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202212216. – EDN OHJAGI.
6. Sycheva L.V. Effektivnost ispolzovaniya zamenitelya tselnogo moloka pri vyrashchivanii telyat // Veterinariya selskokhozyaystvennykh zhyvotnykh. 2019. № 1. S. 59-61. – EDN VTVAZL.
7. Tsay V.P. Novye kombikorma i zameniteli tselnogo moloka v ratsionakh remontnykh telok 1-3-mesyachnogo vozrasta // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. 2020. T. 55, № 2. S. 146-155. – EDN PLWKNZ.

УДК/UDC 636.2.083

**ПОЛУЧЕНИЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ
С РЕКОРДНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ В ПЛЕМЕННЫХ
ХОЗЯЙСТВАХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**OBTAINING AND RATIONAL USE OF HOLSTEIN COWS WITH RECORD MILK
PRODUCTIVITY IN THE BREEDING FARMS OF THE BRYANSK REGION**

Лебедько Е.Я., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры
кормления животных, частной зоотехнии и переработки продуктов
животноводства

Lebedko E.Ya., doctor of agricultural sciences, professor of the department of animal
feeding, private animal husbandry and processing of animal products

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ, с. Кокино, Брянская область, Россия

BRYANSK GAU, Kokino village, Bryansk region, Russia

E-mail: vasilev.1958@mail.ru

В статье представлены материалы по получению, выращиванию и использованию высокопродуктивных коров голштинской породы в племенных хозяйствах Брянской области. Для решения поставленной задачи была сформирована научно-практическая база данных первичного зоотехнического производственного и племенного учета по высокопродуктивным коровам голштинской породы с 1-й по 6-ю лактации включительно. Цель исследований заключалась в определении методов получения коров-рекордисток, анализе их молочной продуктивности, изменения живой массы с течением лактаций. В исследованиях задействованы данные по 849 коровам по 2649 лактациям. Статистические материалы обработаны биометрически. Показан рост численности коров-рекордисток, в 2-3 раза превышающими средний удой по стаду. Определена оптимальная доля высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах на уровне от 0,75-2,5% до 4,0-5,0%. Такие коровы являются основой для формирования в племенном хозяйстве быкопроизводящей группы. Они являются эталонными единицами для племенных стад. В 2022 году за счет получения и раздоя высокопродуктивных коров в племенных заводах было получено по 9081 кг молока, а в ведущем племенном репродукторе ООО «НИВА» средний удой 1800 коров составил 10548 кг молока. Количество коров в области с удоём 10000 кг молока и выше возросло с 2016 года к 2022 году почти в 24 раза и составило 2268 голов. В 82,6% случаев коровы-рекордистки получены с применением кроссов-линий. Средняя живая масса таких коров составила по 3-ей лактации и старше в ООО «Нива» 783 кг. Использование высокопродуктивных коров обеспечивает прогресс племенных стад в повышении их молочной продуктивности.

Ключевые слова: рекордный удой, коровы, голштинская порода, получение, использование, эффект селекции, живая масса, кроссы-линий.

The article presents materials on the production, cultivation and use of highly productive Holstein cows in breeding farms of the Bryansk region. To solve this problem, a scientific and practical database of primary zootechnical production and breeding records for highly productive Holstein cows from the 1st to the 6th lactation inclusive was formed. The purpose of the research was to determine the methods of obtaining record cows, analysis of their milk productivity, changes in live weight over the course of lactation. The research involved data on 849 cows for 2649 lactation. Statistical materials are processed biometrically. The growth of the number of record cows is shown, 2-3 times higher than the average milk yield for the herd. The optimal proportion of highly productive cows in breeding farms was determined at the level from 0.75-2.5% to 4.0-5.0%. Such cows are the basis for the formation of a bull-producing group in the breeding farm. They are the reference units for breeding herds. In 2022, due to the receipt and distribution of highly productive cows, 9081 kg of milk were received in breeding plants, and in the leading breeding producer NIVA LLC, the average milk yield of 1800 cows was 10548 kg of milk. The number of cows in the region with a milk yield of 10,000 kg of milk and above has increased from 2016 to 2022 by almost 24 times and amounted to 2,268 heads. In 82.6% of cases, record cows were obtained using cross-lines. The average live weight of such cows was 783 kg for the 3rd lactation and older in NIVA LLC. The use of highly productive cows ensures the progress of breeding herds in increasing their milk productivity.

Keywords: record milk yield, cows, Holstein breed, production, use, selection effect, live weight, cross-lines.

Введение. В современных условиях ведения специализированного молочного скотоводства в значительной степени возрастает роль и значимость селекционно-племенной работы. В этой связи одной из главнейших задач селекции и технологии считается получение и использование молочных коров с высокой (рекордной) продуктивностью. Задача эта объяснима и понятна селекционерам, животноводам, ученым, которые направляют все усилия на более полное использование генетического продуктивного потенциала животных [1,2,5].

Инновационным направлением увеличения производства молока в Брянской области является использование конкурентоспособных специализированных пород скота. Непревзойденный селекционно-экономический и технологический эффект в этом направлении имеет голштинская порода. Разведением и совершенствованием скота этой породы в регионе занимаются три племенных завода и шесть племенных репродукторов. Как в России, так и в Брянской области голштинская порода скота имеет огромный продуктивно-племенной потенциал по удоям и содержанию в молоке жира и белка [2,6,7]. Основной целью исследований явились информационно-аналитические изыскания в определении методов получения коров-рекордисток, анализе их молочной продуктивности, изменении живой массы с течением лактаций, росте их численности в динамике анализируемых лет.

Условия, материалы, методы исследований. Объектом исследований явились чистопородные коровы голштинской породы. Материалом для исследований послужили первичные данные зоотехнического производственного и племенного учета племенных хозяйств Брянской области, разводящих голштинскую породу молочного скота за 2015-2022 годы. Всего в обработку было включено 849 коров по 2649 лактациям. Обслуживание животных и экспериментальные исследования выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulation-1987 (Order №755 от 12.08.1987 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and USE of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C., 1996)». Определяли средние показатели рекордной молочной продуктивности лучших коров. Были учтены показатели среднего удоя коров по наивысшим лактациям, содержанием в молоке жира и белка, живой массы. Материал обработан биометрически с использованием приемов вариационной статистики на основе практического руководства «Биометрия в MS EXCEL» (2022) [4].

Результаты исследований. В производственных условиях высокопродуктивными животными считаются коровы в 2-3 раза превышающие средние показатели стада. Такие животные являются селекционным эталоном по реализации генетического потенциала отдельной коровы, стада, породы. В селекционном процессе и технологии производства молока высокопродуктивные коровы вызвали и вызывают огромный и закономерный интерес. Творческая работа зоотехника-селекционера племенного хозяйства как раз и заключается в получении, выращивании и использовании коров с рекордной молочной продуктивностью. Все это свидетельствует о высокой культуре ведения племенного скотоводства. По требованиям зоотехнических нормативных документов коровы-рекордистки являются потенциальными матерями будущих быков-производителей [3,11,12].

В ведущих племенных стадах на долю таких коров приходится в среднем немногим более 1,5% (от 0,75% до 2,5%) от общей численности коров стада [8]. Длительная целенаправленная работа в этом направлении (в течение 15-20 лет

и более) позволяет увеличить их численность до 4,0-5,0% [10]. Коровы, включенные в быкопроизводящую группу, считаются «золотым фондом» стада, породы. Для планирования работы с высокопродуктивными коровами необходимо проводить постоянный зоотехнический аудит и мониторинг методов их получения, выращивания и использования. Быкопроизводящую группу выделяют из племенного ядра стада, из небольшого количества коров особого племенного назначения. Следует отметить, что требования к коровам быкопроизводящей группы не могут быть постоянными. Они динамичны с течением времени [9,13].

В условиях племенных хозяйств Брянской области в течение длительного времени накоплен значительный научно-практический опыт по формированию быкопроизводящей группы коров. Отцами таких коров являются выдающиеся быки-производители породы «Улучшатели», которые характеризуются высоким продуктивным потенциалом. Получение высокопродуктивных коров способствует росту удоев по племенным стадам. Так, например, в 2022 году по племхозьяствам Брянской области средний удой составил 8332 кг молока, что выше аналогичного показателя 2015 года на 2579 кг, в т. ч. по племзаводам соответственно 9081 кг молока и на 2005 кг. В племрепродукторе ООО «Нива» АПХ «Охотно» от 1800 коров получено в 2022 году по 10548 кг молока, что на 739 кг превышает показатель 2017 года.

В динамике анализируемых лет в племхозьяствах области выросло количество коров с удоем за лактацию 8000 кг молока и выше. В 2016 году таких коров насчитывалось 1473 головы; в 2019 году – 3828 голов (рост составил в 2,6 раза); в 2021 году – 5618 голов (в 3,8 раза). Особую ценность для селекции и технологии представляют коровы, имеющие удой за лактацию 10000 кг молока и выше. Так, например, в 2016 году их насчитывалось всего 95 голов; в 2021 году – 2179 голов; в 2022 году – 2268 голов (рост составил в 24 раза). Высокие удои коров получены в племзаводе ООО «Красный Октябрь», где наилучшая корова за лактацию дала 14608 кг молока жирностью и белковостью соответственно 4,05% и 3,33%. В племзаводе ООО «Новый путь» - 14650 кг молока с содержанием жира 4,53 % и содержанием белка – 3,16%.

Наиболее результативным в вопросе получения коров-рекордисток стали 2021 и 2022 годы. Так, например, пять коров голштинской породы из племрепродуктора ООО «Нива» показали рекордные удои за лактацию 20000 кг молока и выше. Корова № 1304936119 по 3-ей лактации, относящаяся к линии Вис Бэк Айдиал, дала 23794 кг молока с содержанием жира и белка в нем соответственно 3,75% и 3,11%. Другие четыре коровы также показали высокую молочную продуктивность:

- №16303 – 3 – 21426 – 4,15 – 3,47;
- №16079 – 3 – 21265 – 3,80 – 3,20;
- №16335 – 3 – 20944 – 4,38 – 3,11;
- №10876 – 4 – 20807 – 4,09 – 3,25.

Следует отметить, что высокопродуктивные коровы в племенных стадах получены в основном кроссами линий (82,6%), а 17,4% - линейным разведением (подбором). Высокопродуктивные коровы отличаются относительно высокой в абсолютном значении живой массой. Так, средняя живая масса полновозрастных коров (n=17) в ООО «Нива» варьирует от 745 до 802 кг(среднее значение составило 783 кг).

Наши исследования показали, что высокопродуктивные коровы способны к максимальному раздоя в молодом возрасте (2-3 лактации), в то время как на 4-

ю лактацию и старше проявление рекордных удоев составляет всего 8,0-9,6%. Данное обстоятельство необходимо в максимальной степени использовать в селекционно-племенной и технологической работе в племхозах Брянской области. Особенностью технологии использования высокопродуктивных коров является получение от них здорового жизнеспособного потомства. На основных месяцах лактации (2-3) коровы с рекордными удоями теряют 56-72 кг живой массы, т.е. «сдаиваются». Связано это с потенциальными возможностями коров потреблять и переваривать определенное количество кормов [2,8,11].

Тенденция получения и раздоя коров до рекордной продуктивности наблюдается сегодня и во всем мире. Так, например, к настоящему времени уже получены и раздоены коровы, имеющие удой за лактацию 30000—35000 кг молока.

Выводы.

1. Высокопродуктивные коровы являются «золотым фондом» каждого племенного стада и из них формируется быкопроизводящая группа.
2. В племхозах Брянской области коровы-рекордистки голштинской породы в 2021 году перешагнули 20000 кг результат.
3. Основным методом получения высокопродуктивных коров – кроссы линий. При его использовании получено 82,6% коров с рекордными удоями.
4. Отличительной особенностью коров-рекордисток считается их повышенная живая масса, в среднем равная по племенному репродуктору ООО «Нива» по 3-ей лактации и старше 783 кг.
5. Получение, выращивание и использование коров-рекордисток обеспечивает прогресс стада в породно-продуктивном направлении.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Катков А.В., Сафронов С.Л., Басонов О.А. Сравнительная характеристика продуктивных качеств черно-пестрой породы разных регионов России //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета .2017. №47. С.85-91.
2. Мусаева И.В. Продуктивные качества голштинизированных коров различных типов конституции /И.В. Мусаева, П.А. Алигазиева., П.А. Кебедова., Г.С. Дабужева //Известия Дагестанского государственного аграрного университета. 2022. №6. С.193-196.
3. Тумов А.А. Продуктивные особенности коров голштинской породы разной селекции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. №3. С.101-105.
4. Биометрия МХ EXCEL: практическое руководство /Е.Я. Лебедево, А.М. Хохлов., Д.И. Барановский., О.М. Гетманец.-3-е изд., стереотипное. Спб.: Издательство «Лань», 2022. 172с.
5. Шевхужев А.Ф., Виноградова Н.Д., Смакуев Д.Р. Современное состояние молочного скотоводства и его продуктивный потенциал //Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. №45. С.123-128.
6. Мударисов Р.М. Молочная продуктивность коров голштинской породы в южно-лесостепной зоне Предуралья /Р.М. Мударисов, И.Н. Хакимов, В.Г. Семенов, Н.И. Кульмакова //Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №3. С.32-39.
7. Шендаков А.И. Результаты селекции черно-пестрого скота при использовании потенциала голштинской породы //Вестник аграрной науки. 2020. №5. С.107-114.
8. Шушпанова К.А., Татаркина Н.И. Продуктивность коров голштинской породы //Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №2. С.44-47.
9. Гусева Т.А. Влияние быков-производителей голштинской породы на молочную продуктивность их дочерей /Т.А. Гусева, И.В. Каешева, А.А. Наумов, Н.Ю. Чупшева //Аграрный вестник Верхневолжья. 2022. №4. С.43-48.
10. Токова Ф.М., Улимбашев М.Б. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности голштинского скота разной линейной принадлежности //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. №3. С.108-111.

11. Бурсаков С.Л., Ковальчук С.Н. Некоторые аспекты современных геномных и генно-инженерных технологий в молочном скотоводстве //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. №9. С.22-29.
12. Быковская Н.В., Власова И.М. Цифровизация в молочном скотоводстве //Вестник РГАЗУ. 2018. №28(33). С.55-61.
13. Яковчик Н.С., Досумова А.Ж., Кубекова Б.Ж. Основы селекции коров голштинской породы //Агропанорама. 2021. №3. С.14-16.

REFERENCES

1. Katkov A.V., Safronov S.L., Basonov O.A. Sravnitel'naya kharakteristika produktivnykh kachestv cherno-pestroy porody raznykh regionov Rossii //Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta .2017. №47. S.85-91.
2. Musaeva I.V. Produktivnye kachestva golshtinizirovannykh korov razlichnykh tipov konstitutsii //I.V. Musaeva, P.A. Aligazieva., P.A. Kebedova., G.S. Dabuzova //Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. №6. S.193-196.
3. Tumov A.A. Produktivnye osobennosti korov golshtinskoj porody raznoy seleksii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. №3. S.101-105.
4. Biometriya MKh EXCEL: prakticheskoe rukovodstvo /Ye.Ya. Lebedko, A.M. Khokhlov., D.I. Baranovskiy., O.M. Getmanets.-3-e izd., stereotipnoe. Spb.: Izdatelstvo «Lan», 2022. 172 s.
5. Shevkhezhev A.F., Vinogradova N.D., Smakuev D.R. Sovremennoe sostoyanie molochnogo skotovodstva i ego produktivnyy potentsial //Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. №45. S.123-128.
6. Mudarisov R.M. Molochnaya produktivnost korov golshtinskoj porody v yuzhno-lesostepnoy zone Preduraliya /R.M. Mudarisov, I.N. Khakimov, V.G. Semenov, N.I. Kulmakova //Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2020. №3. S.32-39.
7. Shendakov A.I. Rezultaty seleksii cherno-pestrogo skota pri ispolzovanii potentsiala golshtinskoj porody //Vestnik agrarnoy nauki. 2020. №5. S.107-114.
8. Shushpanova K.A., Tatarkina N.I. Produktivnost korov golshtinskoj porody //Vestnik Kurganskoj gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2020. №2. S.44-47.
9. Guseva T.A. Vliyaniye bykov-proizvoditeley golshtinskoj porody na molochnuyu produktivnost ikh docherey /T.A. Guseva, I.V. Kaeshova, A.A. Naumov, N.Yu. Chupsheva //Agrarnyy vestnik Verkhnevolzhya. 2022. №4. S.43-48.
10. Tokova F.M., Ulimbashov M.B. Realizatsiya geneticheskogo potentsiala molochnoy produktivnosti golshtinskogo skota raznoy lineynoy prinadlezhnosti //Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. №3. S.108-111.
11. Bursakov S.L., Kovalchuk S.N. Nekotorye aspekty sovremennykh genomnykh i genno-inzhenernykh tekhnologiy v molochnom skotovodstve //Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. 2019. №9. S.22-29.
12. Bykovskaya N.V., Vlasova I.M. Tsifrovizatsiya v molochnom skotovodstve //Vestnik RGAZU. 2018. №28(33). S.55-61.
13. Yakovchik. N.S., Dosumova A.Zh., Kubekova B.Zh. Osnovy seleksii korov golshtinskoj porody //Agropanorama. 2021. №3. S.14-16.

УДК / UDC 636.2.082.12:575.113

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО
ОЦЕНКЕ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ СИММЕНТАЛЬСКИХ БЫЧКОВ**
MATHEMATICAL METHODS OF MODELING IN AN EXPERIMENT TO ASSESS
THE BREEDING VALUE OF SIMMENTAL YOUNG BULLS

Мурленков Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Murlenkov N.V., Candidate of Agricultural Sciences

Лазарева Т.Н., кандидат технических наук
Lazareva T.N., Candidate of Technical Sciences

Крюков В.И., доктор биологических наук, профессор
Krukov V.I., Doctor of Biological Sciences, Professor

Киреева О.С., кандидат технических наук
Kireeva O.S., Candidate of Technical Sciences

Яркина М.В., младший научный сотрудник
Yarkina M.V., Junior Researcher

**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: chr98@yandex.ru

Применение геномной селекции стало решающим научным скачком в эффективной реализации селекционных программ во всем мире. Размеры зарегистрированных популяций, применение современных технологий и одновременное тестирование большого количества маркеров на геноме животных привели к значительному прогрессу в области разведения скота по сравнению с традиционными методами селекции. В тоже время в качестве инструментов анализа необходимо оперировать современными методами, позволяющими выполнять все процедуры интеллектуальной обработки эмпирических данных. В представленной статье приведены результаты статистического анализа геномных индексов австрийских бычков с целью выявления ведущих информативных показателей. При обработке цифрового материала основной акцент делался на использовании приложения «SPSS Statistics» 27. Благодаря развитому аппарату статистического анализа программа позволила обработать большие массивы данных с высокой скоростью и точностью вычисления. Материалом для сравнительного анализа племенной ценности бычков служили следующие индексы: GZW – индекс общей племенной ценности; Mkg – индекс улучшения по молоку; F% – индекс улучшения по жиру; E% – индекс улучшения по белку; MW – индекс молочной продуктивности; FW – индекс мясных качеств; FIT – индекс, в совокупность которого входят геномные показатели (фертильность, SCC, долголетие). Представленные показатели позволяют дать сравнительную характеристику австрийских бычков симментальской породы в возрасте от 1 (n=211) до 2 (n=474) лет. Результаты исследования демонстрируют: наиболее сильные корреляции были получены при сравнении GZW с MW и Mkg – 0,631 и 0,531 (p<0,01) соответственно; индекса MW с Mkg – 0,631 (p<0,01); F% с E% – 0,647 (p<0,01). Показатель критерия Фишера для GZW, MW, FIT и Mkg составил 42,4; 24,9; 9,9 и 16,0 соответственно при уровне статистической значимости не хуже 0,0005. Эмпирические значения индексов GZW, MW, FIT, Mkg по критерию достоверности равны 6,515, 4,991, 3,154, 4,008 при двусторонней значимости от 0,0005 до 0,002 (<0,005).

Ключевые слова: симментальская порода, племенные индексы, продуктивность, бычки, SPSS, (не) параметрические критерии, корреляционный анализ, факторный анализ, ANOVA.

The application of genomic selection has become a decisive scientific leap in the effective implementation of breeding programs around the world. The size of the recorded populations, the application of modern technologies and the simultaneous testing of a large number of markers on the animal genome have led to significant progress in the field of livestock breeding compared to traditional breeding methods. At the same time, as analysis tools, it is necessary to operate with modern methods that allow you to perform all the procedures for the intellectual processing of empirical data. The presented article gives the results of a statistical analysis of the genomic indices of Austrian bulls in

order to identify the leading informative indicators. When processing digital material, the main emphasis was placed on the use of the SPSS Statistics application 27. Thanks to the developed apparatus of statistical analysis, the program made it possible to process large data arrays with high speed and calculation accuracy. The following indices served as material for the comparative analysis of the breeding value of bulls: GZW – index of general breeding value; Mkg – milk improvement index; F% – fat improvement index; E% – protein improvement index; MW – milk productivity index; FW – meat quality index; FIT is an index that includes genomic indicators (fertility, SCC, longevity). The presented indicators allow us to give a comparative description of Austrian bulls of the Simmental breed aged from 1 (n=211) to 2 (n=474) years. The results of the study demonstrate: the strongest correlations were obtained when comparing GZW with MW and Mkg - 0.631 and 0.531 ($p < 0.01$), respectively; MW index with Mkg – 0.631 ($p < 0.01$); F% with E% – 0.647 ($p < 0.01$). The Fisher test score (F) for GZW, MW, FIT and Mkg was 42.4; 24.9; 9.9 and 16.0, respectively, with a statistical significance level of at least 0.0005. The empirical values of the GZW, MW, FIT, Mkg indices according to the significance criterion are 6.515, 4.991, 3.154, 4.008 with a two-sided significance from 0.0005 to 0.002 (< 0.005).

Keywords: simmental breed, breeding indices, productivity, bulls, SPSS, (non) parametric criteria, correlation analysis, factorial analysis, ANOVA.

Введение. В работах отечественных и зарубежных авторов [2, 9, 13] актуальным направлением в селекции мясомолочного скота является разработка и использование новых методов оценки племенного потенциала животных. Поскольку фенотипический анализ не всегда дает объективную информацию о животном [11] (как правило, из-за наличия отрицательных корреляций между некоторыми линейными и молочными признаками), большую распространенность стал получать геномный способ оценки.

Геномная оценка является мощным инструментом в современной генетике, которая позволяет исследователям выявлять генетические маркеры, связанные с желаемыми характеристиками. Одним из ключевых методов, используемых в геномной оценке, является секвенирование ДНК [0]. Этот процесс позволяет анализировать последовательность нуклеотидов в геноме организма и выявлять различия, которые могут быть связаны с определенными фенотипическими характеристиками. В настоящий момент достоверность геномной оценки по продуктивным качествам составляет более 78%, что является эквивалентом 25-50 дочерей в 20 стадах [8].

George R. Wiggans [14] сообщает, что за последние годы геномная селекция удвоила скорость генетического прироста, прежде всего за счет сокращения интервала между поколениями (+6,6 млн в – 2022 г., на 5,5 млн больше, чем в 2021 г. (1,1 млн)).

В последние годы геномная оценка стала еще более эффективной благодаря включению новых показателей, например числа соматических клеток (SCC). SCC является мерой количества клеток, происходящих от неоднократных делений и мутаций в организме. Исследования показали [12], что высокое количество соматических клеток может быть связано с различными заболеваниями и повреждениями ДНК. Поэтому измерение SCC может быть полезным инструментом для оценки здоровья и возрастающего риска развития определенных заболеваний. Другой важный показатель, который включается в геномную оценку, – это долголетие. Изучение генетических маркеров, связанных с долголетием, позволяет исследователям лучше понять факторы, влияющие на продолжительность жизни. Это может быть полезно для разработки стратегий предотвращения возрастных заболеваний и повышения качества жизни животных [7]. Фертильность дочерей также стала важным показателем в геномной оценке. Исследования показали [9], что генетические маркеры, связанные с фертильностью, могут предсказывать способность животных

производить потомство. Указанные показатели зарубежные ученые объединяют в индекс FIT (фитнес).

Однако наиболее важными признаками для отбора крупного рогатого скота все еще считаются продуктивность, качество семени, строение вымени, конечности, а также процентное содержание жира/белка в молоке. Для этих характеристик в животноводстве широко применяют обобщающие значения в виде средних, относительных величин и коэффициентов. К таким обобщающим показателям относятся и индексы. При всем многообразии селекционных индексов они представляют собой формулы сложения нескольких величин, отличающихся сочетанием одних и тех же компонентов, но в различном их соотношении между собой [5]. Таким образом, оценка наследуемости между признаками и индексами в геномном анализе позволит выявить наиболее подходящих особей для племенного дела.

В рассматриваемой статье основной упор делался на индекс GZW (Gesamt Zucht Wert), который широко используется в Германии, Австрии и Чехии для определения общей племенной ценности скота. Индекс GZW включает в себя 14 базовых значений, охватывающих молочную продуктивность, мясные качества и упомянутый выше фитнес. По мнению авторов [8] данный индекс помогает селекционерам достичь оптимальных результатов в разведении скота. Заводчики, занимающиеся разведением скота двойного направления продуктивности, делают упор на фитнес. В отличие от других стран, где акцент может быть сделан на молочности или экстерьерных показателях, немецкие селекционеры стремятся достичь баланса между продуктивностью и здоровьем скота. GZW является полифакторным (комплексным) индексом, который, помимо указанных значений, учитывает множество подфакторов, например белок и жир. При расчете GZW, селекционеры исключают экстерьерные показатели, чтобы уделять больше внимания фитнесу. Однако, в зависимости от изменяющихся требований и целей разведения, структура индекса GZW может меняться. Это позволяет адаптировать индекс к новым тенденциям и приоритетам в отрасли разведения скота.

Целью настоящей статьи являлась математическая оценка геномных индексов бычков мясомолочных пород австрийского происхождения. Для достижения поставленной цели осуществлялись следующие задачи: 1. определить и дать оценку нормальности распределения племенных индексов с помощью непараметрических и визуальных методов; 2. выявить взаимосвязь между племенными индексами бычков (корреляционный анализ); 3. обосновать влияние возраста на результативность улучшающих индексов (факторный анализ); 4. определить значимые различия между индексами бычков в зависимости от возраста (Критерий Стьюдента).

Материалы и методы исследований. Материалом для сравнительного анализа племенной ценности бычков служили следующие индексы: GZW – индекс общей племенной ценности; Mkg – индекс улучшения по молоку; F% – индекс улучшения по жиру; E% – индекс улучшения по белку; MW – индекс молочной продуктивности; FW – индекс мясных качеств; FIT – индекс, в совокупность которого входят геномные показатели (фертильность, SCC, долголетие). Представленные показатели позволяют дать сравнительную характеристику австрийских бычков симментальской породы в возрасте от 1 (n=211) до 2 (n=474) лет. Материальной основой для обработки индексов служили данные GGI-SPERMEX. Обработка племенных критериев

осуществлялась в статистической программе «IBM SPSS Statistics» 27 при использовании (не) параметрических критериев.

Результаты исследований и их анализ. Уровень значимости является важным показателем в биометрии, особенно при проведении гипотезных тестов и принятии решений на основе статистических данных. Он позволяет определить, насколько результаты исследования или эксперимента статистически существенны. Поэтому перед применением параметрических методов, таких как корреляционный и факторный, необходимо удостовериться в соблюдении одного из ключевых условий – однородности исследуемой выборки и нормальности распределений показателей. Для проверки этого условия в данном случае мы использовали одновыборочный критерий Колмогорова-Смирнова (табл. 1) и статистику Ливиня (табл. 2).

Таблица 1 – Одновыборочный критерий индексов бычков по Колмогорову-Смирнову

Показатели	GZW	MW	FW	FIT	Mkg	F%	E%
1 год (n=211)							
Статистика критерия	0,060	0,052	0,075	0,042	0,039	0,059	0,059
Асимп. знач.	0,065	0,200e	0,006	0,200e	0,200e	0,068	0,071
2 год (n=474)							
Статистика критерия	0,092	0,085	0,058	0,060	0,055	0,054	0,047
Асимп. знач.	0,0001	0,0001	0,001	0,0001	0,002	0,002	0,012

Примечание: e – нижняя граница истинной значимости

Одним из методов для определения уровня значимости исследуемого критерия служил асимптотический показатель. Он используется при большом объеме данных с распределением, приближающимся к нормальному. Если показатель уровня значимости больше 0,05, мы можем считать выборку достаточно однородной. Полученные данные демонстрировали, что нормальность распределения индексов у бычков в возрасте 1-го года была характерна для GZW, MW, FIT, F%, E% – от 0,052 до 0,075 при асимптотической значимости от 0,065 до 0,2. Отметим, что показатель FW имел значимые различия на уровне 0,006, как и индексы бычков в возрасте 2-х лет – от 0,0001 до 0,012. Следовательно, для избегания неточностей при построении корреляционной матрицы желательно использовать данные за 1-й год.

При использовании дисперсионного анализа в программе SPSS, по умолчанию выполняется проверка однородности с применением критериев Фишера и Ливиня [6]. Критерий Фишера – это один из наиболее распространенных методов проверки однородности дисперсии. Он основан на сравнении отношения дисперсий между группами с ожидаемым отношением в случае, если дисперсии одинаковы. Однако, критерий Фишера не всегда обеспечивает точные результаты, особенно когда выборки имеют различные размеры или нарушены предположения о нормальности распределения (см. табл. 1). В отличие от критерия Фишера, критерий Ливиня является более точным методом проверки однородности дисперсии. Он основан на сравнении отношений дисперсий между группами с использованием аппроксимации хи-квадрата [3, 6]. Критерий Ливиня более устойчив к нарушениям предположений о нормальности распределения и различным размерам выборок. Если значение критерия Ливиня превышает уровень значимости 0,05, это свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий в дисперсиях между группами.

Согласно данным таблицы 2, значимость критерия Ливиня однородной дисперсии для значений FIT, Mkg и E% составила 0,768, 0,069, 0,702 и статистически достоверно не отличалась на уровне 0,005. Следовательно, гипотеза не отклоняется, а применение дисперсионного анализа для данных

показателей корректно. В случае с GZW, MW, FW, F% значимость меньше 0,05, гипотеза может быть отклонена, то есть дисперсии не равны.

Таблица 2 – Критерии однородности дисперсий исследуемых индексов

Показатель	Статистика Ливиня	ст.св.1	ст.св.2	знач.
GZW	4,815	1	683	0,029
MW	5,245	1	683	0,022
FW	4,255	1	682	0,040
FIT	0,087	1	683	0,768
Mkg	3,316	1	683	0,069
F%	5,028	1	683	0,025
E%	0,147	1	683	0,702

Примечание: ст.св. – степени свободы

Далее мы рассмотрим альтернативную оценку нормальности распределения показателей с помощью диаграмм. В литературе встречаются сведения [4], что при больших объемах выборок (>50) целесообразнее использовать визуальную оценку нормальности распределения. На рисунках 1-3 представлены коробчатые диаграммы, которые для удобства просмотра были разбиты на подгруппы с большими и меньшими значениями. При анализе рисунков мы можем с уверенностью сказать, что выборка однородна: медианы всех семи показателей расположены практически посередине «ящичков», поэтому дальнейший анализ мы проводили с учетом визуализированного метода нормальности распределения индексов.

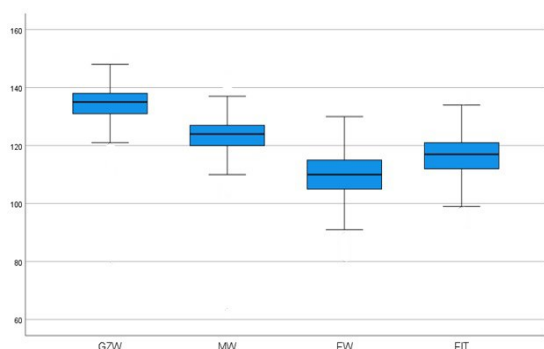


Рисунок 1 – Визуальная оценка индексов GZW, MW, FW и FIT на нормальность распределения

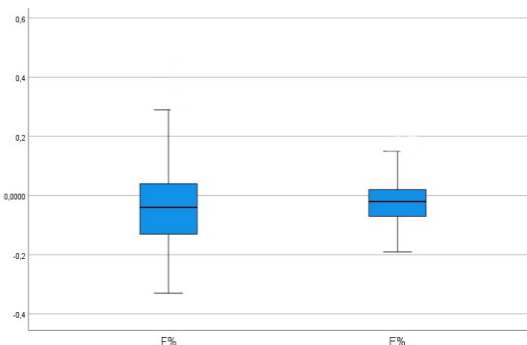


Рисунок 2 – Визуальная оценка индексов F% и E% на нормальность распределения



Рисунок 3 – Визуальная оценка индекса Mkg на нормальность распределения

На следующем этапе биометрических исследований мы выполнили корреляционный анализ с построением матрицы изучаемых индексов. Это позволило установить, влияние каких факторов является наиболее значительным.

Учитывая, что индекс GZW имел ранговое распределение, то, помимо классического коэффициента Пирсона, нами был также использован коэффициент Спирмена. Основное различие между двумя методами анализа заключалось в том, что коэффициент Пирсона применяется к линейной зависимости между переменными, тогда как коэффициент Спирмена работает с монотонными отношениями (где изменение одной переменной связано с изменением в определенном направлении другой переменной).

Согласно данным таблицы 3, наблюдалось, что часть выборочных коэффициентов парной корреляции, как Пирсона, так и Спирмена, статистически значима на уровне не меньше 0,0005. В частности подтверждается наличие связей между общим племенным индексом (GZW), молочной продуктивностью (MW, Mkg), качеством молока (F%, E%) и фитнесом (FIT). Так, согласно коэффициенту Пирсона, GZW сильно коррелируют с такими показателями как MW и Mkg – 0,631 и 0,531 ($p < 0,01$) соответственно; индекс MW с Mkg – 0,631 ($p < 0,01$); F% с E% – 0,647 ($p < 0,01$); слабее, но также значима, была установлена связь между GZW и FIT – 0,423 ($p < 0,01$). В противоположность этому процент жира (F%) и белка (E%) в молоке, с одной стороны, FW, с другой, имели либо слабую связь (GZW и FW – 0,369), либо не коррелировали с каким бы то ни было смежным показателем. Также отметим, что расхождение в значениях при оценке влияния факторов по коэффициенту Спирмена не имело критических отличий.

Таблица 3 – Корреляционная матрица индексов бычков

Показатели		GZW	MW	FW	FIT	Mkg	F%	E%
GZW	R Пирсона знач.	1	0,631**	0,369**	0,423**	0,531**	-0,053	-0,042
		-	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,169	0,267
GZW	R Спирмена знач.	1,000	0,500**	0,375**	0,413**	0,435**	-0,053	-0,068
		-	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,170	0,076
MW	R Пирсона знач.	0,631**	1	-0,030	-0,281**	0,725**	0,113**	0,036
		0,0005	-	0,439	0,0005	0,0005	0,003	0,349
MW	R Спирмена знач.	0,500**	1,000	-0,008	-0,348**	0,646**	0,148**	0,033
		0,0005	-	0,844	0,0005	0,0005	0,0005	0,391
FW	R Пирсона знач.	0,369**	-0,030	1	-0,069	0,029	-0,091*	-0,031
		0,0005	0,439	-	0,073	0,450	0,017	0,426
FW	R Спирмена знач.	0,375**	-0,008	1,000	-0,106**	0,054	-0,099**	-0,038
		0,0005	0,844	-	0,006	0,155	0,009	0,316
FIT	R Пирсона знач.	0,423**	-0,281**	-0,069	1	-0,169**	-0,107**	-0,028
		0,0005	0,0005	0,073	-	0,0005	0,005	0,467
FIT	R Спирмена знач.	0,413**	-0,348**	-0,106**	1,000	-0,184**	-0,104**	-0,022
		0,0005	0,0005	0,006	-	0,0005	0,007	0,566
Mkg	R Пирсона знач.	0,531**	0,725**	0,029	-0,169**	1	-0,559**	-0,571**
		0,0005	0,0005	0,450	0,0005	-	0,0005	0,0005
Mkg	R Спирмена знач.	0,435**	0,646**	0,054	-0,184**	1,000	-0,559**	-0,604**
		0,0005	0,0005	0,155	0,0005	-	0,0005	0,0005
F%	R Пирсона знач.	-0,053	0,113**	-0,091*	-0,107**	-0,559**	1	0,647**
		0,169	0,003	0,017	0,005	0,0005	-	0,0005
F%	R Спирмена знач.	-0,053	0,148**	-0,099**	-0,104**	-0,559**	1,000	0,622**
		0,170	0,0005	0,009	0,007	0,0005	-	0,0005
E%	R Пирсона знач.	-0,042	0,036	-0,031	-0,028	-0,571**	0,647**	1
		0,267	0,349	0,426	0,467	0,0005	0,0005	-
E%	R Спирмена знач.	-0,068	0,033	-0,038	-0,022	-0,604**	0,622**	1,000
		0,076	0,391	0,316	0,566	0,0005	0,0005	-

Примечание: * – корреляция значима на уровне 0,05; ** – корреляция значима на уровне 0,01

Для выявления статистических различий из совокупностей анализируемых индексов был использован однофакторный дисперсионный анализ (Analysis of Variance, далее ANOVA). ANOVA является важным этапом статистического исследования, который позволяет выявить структуру исследуемых показателей, а также определить их связь с исходными значениями. Номинальным фактором, с которым проводили сравнение зависимых переменных, выступал возраст бычков – от 1-2 лет.

Поскольку размеры выборочных коэффициентов были идентичны числу измерений, возможность использования ANOVA является допустимым для всех показателей вне зависимости от нормальности распределения [10].

Данные таблицы 4 наглядно демонстрируют влияние возраста на переменное значение индексов. Так, показатель критерия Фишера (F) для GZW, MW, FIT и Mkg составил 42,4; 24,9; 9,9 и 16,0 соответственно при уровне статистической значимости не хуже 0,0005. Для индексов FW, F%, E% критерий Фишера оказался незначимым, p -уровень для них составил 0,45; 0,39 и 0,03 соответственно, что позволяет принять нулевую гипотезу и сделать вывод об отсутствии различий у приведенных индексов.

Таблица 4 – Дисперсионный анализ селекционных индексов бычков

Показатели		Σ квадратов	ст.св.	Ср.квadrat	F	знач.
GZW	Между группами	1588,701	1	1588,701	42,442	0,0005
	Внутри групп	25566,531	683	37,433		
	Всего	27155,232	684			
MW	Между группами	962,239	1	962,239	24,910	0,0005
	Внутри групп	26383,854	683	38,629		
	Всего	27346,093	684			
FW	Между группами	25,521	1	25,521	0,453	0,501
	Внутри групп	38443,718	682	56,369		
	Всего	38469,240	683			
FIT	Между группами	508,358	1	508,358	9,947	0,002
	Внутри групп	34905,458	683	51,106		
	Всего	35413,816	684			
Mkg	Между группами	1323045,580	1	1323045,580	16,061	0,0005
	Внутри групп	56262174,794	683	82375,073		
	Всего	57585220,374	684			
F%	Между группами	0,001	1	0,001	0,039	0,843
	Внутри групп	11,427	683	0,017		
	Всего	11,427	684			
E%	Между группами	0,0005	1	0,0005	0,031	0,860
	Внутри групп	3,007	683	0,004		
	Всего	3,007	684			

Для определения критерия достоверности в первую очередь были рассчитаны значения средних, показатели рассеивания случайных величины (σ^2) и среднеквадратичные ошибки (MSE).

Таблица 5 – Сравнение средних по изучению индексов бычков

Показатели	Возраст	N	Среднее	σ^2	MSE
GZW	1 год	211	136,59	4,881	0,336
	2 год	474	133,29	6,594	0,303
MW	1 год	211	125,21	4,940	0,340
	2 год	474	122,64	6,704	0,308
FW	1 год	211	110,39	6,982	0,481
	2 год	473	109,97	7,730	0,355
FIT	1 год	211	117,72	7,008	0,482
	2 год	474	115,85	7,210	0,331
Mkg	1 год	211	991,73	243,138	16,738
	2 год	474	896,54	304,469	13,985
F%	1 год	211	-0,0340	0,14189	0,00977
	2 год	474	-0,0319	0,12337	0,00567
E%	1 год	211	-0,0221	0,06578	0,00453
	2 год	474	-0,0211	0,06660	0,00306

Примечание: σ^2 – среднеквадратичное отклонение; MSE – среднеквадратичная ошибка среднего

Обратим внимание, что среднее значения индексов F% и E% имело отрицательную динамику как за 1-й, так и за 2-й год: от -0,034 до -0,0319 и от -0,0221 до -0,0211 соответственно. Причем, при увеличении молочной продуктивности (Mkg) уровень жира (F%) в молоке снижался (таблица 5).

Эмпирические значения индексов (таблица 6) GZW, MW, FIT, Mkg по критерию достоверности ($T_{кр}$) равны 6,515, 4,991, 3,154, 4,008 при двусторонней значимости от 0,0005 до 0,002 (<0,005). Полученные результаты

свидетельствуют, что между группами существуют различия, следовательно, нулевая гипотеза отвергается. Взаимосвязь между возрастом и FW была слабо выражена – на уровне 0,673 при значимости 0,501 ($>0,005$). Кроме того, индексы F%, E% имела обратную связь: -0,198 (знач. 0,843) и -0,176 (знач. 0,860) соответственно ($>0,005$). Можем предположить, что при достоверном увеличении количества надоев дочерей, одновременно происходило снижение качественного состава молока вне зависимости от возраста бычков.

Таблица 6 – T-тест для независимых измерений индексов бычков

Показатели		$T_{кр}$	ст.св.	знач.	Средняя разность	RMSE	95% интервал	
							Нижняя	Верхняя
GZW	ПД	6,515	683	0,0005	3,299	0,506	2,304	4,293
	НПД	7,292	533,455	0,0005	3,299	0,452	2,410	4,187
MW	ПД	4,991	683	0,0005	2,567	0,514	1,557	3,577
	НПД	5,596	535,639	0,0005	2,567	0,459	1,666	3,468
FW	ПД	0,673	682	0,501	0,418	0,622	-0,802	1,639
	НПД	0,700	443,446	0,485	0,418	0,598	-0,757	1,593
FIT	ПД	3,154	683	0,002	1,866	0,592	0,704	3,028
	НПД	3,189	413,738	0,002	1,866	0,585	0,716	3,016
Mkg	ПД	4,008	683	0,0005	95,192	23,753	48,555	141,829
	НПД	4,364	497,812	0,0005	95,192	21,812	52,338	138,046
F%	ПД	-0,198	683	0,843	-0,00212	0,01070	-0,02314	0,01889
	НПД	-0,188	357,170	0,851	-0,00212	0,01129	-0,02433	0,02008
E%	ПД	-0,176	683	0,860	-0,00097	0,00549	-0,01175	0,00981
	НПД	-0,177	407,678	0,860	-0,00097	0,00546	-0,01171	0,00978

Примечание: ПД – предполагают равные дисперсии; НПД – не предполагают равные дисперсии; RMSE – среднеквадратичная ошибка разности.

Поскольку при изучении однородности выборки по критерию Ливиня у большинства индексов были выявлены значимые различия, нами дополнительно был рассчитан критерий Манна-Уитни для проверки достоверности.

Таблица 7 – Сводка U-критерия Манна-Уитни для индексов бычков

Показатели	GZW	MW	FW	FIT	Mkg	F%	E%
Всего	685						
U Манна-Уитни	33053,5	36951,5	48892,0	43017,0	40143,5	51050,5	50704,5
Статистика критерия	33053,0	36951,5	48892,0	43017,0	40143,5	51050,5	50704,5
Стандартная ошибка	2386,7	2387,1	2384,5	2388,7	2391,1	2390,3	2388,5
Асимп. знач.	0,0005	0,0005	0,672	0,003	0,0005	0,662	0,770

Таблица 7 демонстрирует, что значимые различия между показателями были также выявлены по GZW, MW, FIT и Mkg – 33053, 36951, 43017, и 40143 при двусторонней асимптотической значимости от 0,0005 до 0,003 ($<0,005$) соответственно.

Выводы.

1. При оценке однородности и нормальности распределения показателей выборки, число измерений которой более 50, рекомендуем использовать визуальную оценку с помощью диаграмм.

2. Установлено, что наиболее сильные корреляции с общей племенной ценностью (GZW) были характерны для индексов молочной продуктивности (MW, Mkg) и фитнеса (FIT) – 0,631, 0,531 ($p<0,01$) и 0,423 ($p<0,01$) соответственно; взаимосвязь MW и Mkg также была значимой – 0,631 ($p<0,01$); процент жира (F%) и белка (E%) – 0,647 ($p<0,01$).

3. Критерий Фишера для общей племенной ценности (GZW), молочной продуктивности (MW, Mkg) и фитнеса (FIT) составил 42,4; 24,9; 16,0 и 9,9 соответственно при уровне статистической значимости не хуже 0,0005 – что свидетельствует о достоверном влиянии возраста на указанные индексы.

4. Достоверная значимость различий между индексами бычков за 1-2 годы наблюдалась по общей племенной ценности (GZW), молочной продуктивности

(MW, Mkg) и фитнесу (FIT) – 6,515, 4,991, 4,008, 3,154 на уровне от 0,0005 до 0,002 (<0,005).

Заключение. Согласно полученным результатам, к наиболее значимым индексам, влияющим на формирование общей племенной ценности, мы можем отнести молочную продуктивность и фитнес. Логично будет предположить, что мясная продуктивность при оценке мясомолочного скота имела относительно слабое влияния на общую племенную ценность, поэтому данный индекс следует рассматривать отдельно. Изучение процентного содержания жира и белка в молоке выражало достаточно слабую взаимосвязь с молочными индексами. По нашему мнению это проявлялось из-за количественного увеличения продуктивных показателей при одновременном уменьшении качественных признаков.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ахунов Э.Д., Вахитов В.А., Чемерис А.В. Секвенирование ДНК. М.: Наука, 1999. 429 с.
2. Карымсаков Т.Н., Аbugалиев С.К., Баймуханов Д.А. Оценка племенной ценности быков-производителей по геномному анализу // Аграрная наука. 2019. № 10. С. 40-42.
3. Кричевец А.Н., Корнеев А.А., Рассказова Е.И. Основы статистики для психологов. – М.: Акрополь, 2019. 286 с.
4. Мاستицкий С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМК Пресс, 2015. 496 с.
5. Мельникова Е.Е. Построение селекционного индекса племенной ценности коров по признакам молочной продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. 2016. № 8. С. 6-9.
6. Основы применения SPSS в социологии: Учеб. пособие / сост. А.К. Леонов. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2016 - 167 с.
7. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях интенсивной технологии производства молока: научно-практические рекомендации / О. А. Быкова [и др.]. - Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2020. - 92 с. 16
8. Позиционирование селекционера в странах Европы и Северной Америки [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://oobetagan.ru/wp-content/uploads/2022/09/Updated_SEЛЕКЦИОНЕРУ-НА-ЗАМЕТКУ-для-КАТАЛОГА-08.2022-для-сайта.pdf (Дата обращения 20.07.2023).
9. Холодова Л.В., Смышляева А.А. Влияние геномной оценки быков-производителей на продуктивные качества их дочерей // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021. № 23. С. 507-509.
10. Chong G. Smoothing Spline ANOVA Models. - New York: Springer Series in Statistics, 2013. 452 p.
11. Gutiérrez-Reinoso M. A., Aponte P. M., García-Herreros M. Genomic and Phenotypic Udder Evaluation for Dairy Cattle Selection: A Review // Animals 2023, Vol. 13 (10). pp. 2-24.
12. Seltsov V.I., Semyagin A.A. Assessment of persistence components of milk from simmental cows-heifers of different origin // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2014. Vol. 12 (36). pp. 3-8.
13. Single-step genomic evaluation of Russian dairy cattle using internal and external information / A. A. Kudinov [and etc.] // Journal of Animal Breeding and Genetics. 2022. Vol. 139 (3). pp. 205-270.
14. Wiggans G. R., Carrillo J.A Genomic selection in United States dairy cattle // Frontiers in Genetics 2022 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36159997/> (Дата обращения 20.07.2023).

REFERENCES

1. Akhunov E.D., Vakhitov V.A., Chemeris A.V. Sekvenirovanie DNK. M.: Nauka, 1999. 429 s.
2. Karymsakov T.N., Abugaliev S.K., Baymukanov D.A. Otsenka plemennoy tsennosti bykov-proizvoditeley po genomnomu analizu // Agrarnaya nauka. 2019. № 10. S. 40-42.
3. Krichevets A.N., Korneev A.A., Rasskazova Ye.I. Osnovy statistiki dlya psikhologov. – M.: Akropol, 2019. 286 s.
4. Mastitskiy S.E., Shitikov V.K. Statisticheskiy analiz i vizualizatsiya dannykh s pomoshchyu R. – M.: DMK Press, 2015. 496 s.
5. Melnikova Ye.Ye. Postroenie selektsionnogo indeksa plemennoy tsennosti korov po priznakam molochnoy produktivnosti // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2016. № 8. S. 6-9.
6. Osnovy primeniya SPSS v sotsiologii: Ucheb. posobie / sost. A.K. Leonov. – Blagoveshchensk: Amurskiy gos. un-t, 2016 - 167 s.
7. Povyschenie produktivnogo dolgoletiya korov v usloviyakh intensivnoy tekhnologii proizvodstva moloka: nauchno-prakticheskie rekomendatsii / O. A. Bykova [i dr.]. - Yekaterinburg: Izdatelstvo Uralskogo GAU, 2020. - 92 s. 16
8. Pozitsionirovanie selektsionera v stranakh Yevropy i Severnoy Ameriki [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: https://oobetagan.ru/wp-content/uploads/2022/09/Updated_SYeLYeKtSIOnYeRU-NA-ZAMYeTKU-dlya-KATALOGA-08.2022-dlya-sayta.pdf (Data obrashcheniya 20.07.2023).
9. Kholodova L.V., Smyshlyaeva A.A. Vliyaniye genomnoy otsenki bykov-proizvoditeley na produktivnye kachestva ikh docherey // Aktualnye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produktsii selskogo khozyaystva. 2021. № 23. S. 507-509.
10. Chong G. Smoothing Spline ANOVA Models. - New York: Springer Series in Statistics, 2013. 452 p.
11. Gutiérrez-Reinoso M. A., Aponte P. M., García-Herreros M. Genomic and Phenotypic Udder Evaluation for Dairy Cattle Selection: A Review // Animals 2023, Vol. 13 (10). pp. 2-24.
12. Seltsov V.I., Semyagin A.A. Assessment of persistence components of milk from simmental cows-heifers of different origin // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2014. Vol. 12 (36). pp. 3-8.
13. Single-step genomic evaluation of Russian dairy cattle using internal and external information / A. A. Kudinov [and etc.] // Journal of Animal Breeding and Genetics. 2022. Vol. 139 (3). pp. 205-270.
14. Wiggans G. R., Carrillo J.A Genomic selection in United States dairy cattle // Frontiers in Genetics 2022 [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36159997/> (Data obrashcheniya 20.07.2023).

УДК/UDC 636.4:612.1

**РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ – ФИТОЭКСТРАКТОВ КОРЫ
ЛИСТВЕННИЦЫ В ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ**
THE ROLE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES – PHYTOEXTRACTS OF
LARCH BARK IN THE PRODUCTIVITY OF PIGS

Никанова Л.А.¹, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник,
Nikanova L.A., Doctor of Biological Sciences, leading researcher,
Максимов В.И.^{2*}, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии,
фармакологии и токсикологии,
Maksimov V.I., Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of
Physiology, Pharmacology and Toxicology,
Березова К.А.², студент факультета ветеринарной медицины
Berezova K.A., student of the Faculty of Veterinary Medicine
¹ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Московская область, Россия
FGBNU FITs VIZH them. OK. Ernst, Moscow region, Russia
²ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА им. К.И. Скрябина, Москва, Россия
FSBEI HE MGAVMiB - MBA named after. K.I. Scriabin, Moscow, Russia
*E-mail: dr.Maximov@gmail.com

Применение фитоэкстрактов из различных частей древесной растительности, как биологически активных веществ, которые оказывают положительное влияние на продуктивность и метаболическое здоровье животных, находит все большее применение в животноводстве в целом, в свиноводстве не исключение. Отсюда, использование отходов производства - коры лиственницы даурской, а именно её экстракта в рационе поросят помесей крупная белая х ландрас в период выращивания после отъема и до постановки на откорм является актуальным. Цель исследований - изучить влияние экстракта лиственницы даурской на рост и развитие, состояние гомеостаза, антиоксидантную защиту организма и микробиоценоза содержимого толстого отдела кишечника молодняка свиной. Показано, что применение в кормлении поросят помесей крупная белая х ландрас экстракта коры лиственницы даурской в дозе 25 мг/на 1 кг живой массы в сутки в период выращивания от отъема до постановки на откорм, то есть в наиболее критический момент их жизнедеятельности – перестройки всех физиологических процессов и функций в их организме, изменении поведенческих реакций, смене партнеров-товарищей, места нахождения и прочее, оказало положительный эффект на метаболические процессы (белково-азотистый обмен), функциональное состояние печени и морфогематологические показатели, в результате чего у них более полно проявился генетически обусловленный потенциал продуктивности, улучшилось клиническое состояние организма и сохранность поголовья.

Ключевые слова: свиньи, фитоэкстракты коры лиственницы, метаболизм, кровь, печень.

The use of phytoextracts from various parts of woody vegetation, as biologically active substances that have a positive effect on the productivity and metabolic health of animals, is increasingly used in animal husbandry in general including in pig farming. Hence, the use of production waste - Dahurian larch bark, namely its extract in the diet of large white x landrace crossbred piglets during the rearing period after weaning and before fattening is relevant. The purpose of the research is to study the effect of Dahurian larch extract on growth and development, homeostasis, antioxidant protection of the body and microbiocenosis of the contents of the large intestine of young pigs. It has been shown that the use of Dahurian larch bark extract in feeding large white x landrace crossbred piglets at a dose of 25 mg/per 1 kg of live weight per day during the growing period from weaning to fattening, that is, at the most critical moment of their life - the restructuring of all physiological processes and functions in their body, changes in behavioral reactions, changes in partners, location, etc., had a positive effect on metabolic processes (protein-nitrogen metabolism), functional state of the liver and morphohematological indicators, as a result of which their genetically more fully manifested conditioned productivity potential, the clinical condition of the body and the safety of the livestock have improved.

Key words: pigs, phytoextracts of larch bark, metabolism, blood, liver.

Введение. Реализация генетически обусловленного потенциала продуктивности свиней непосредственно зависит от удовлетворения потребности организма в питательных веществах и, совершенствуя структуру рациона, вводя в него биологически активные вещества, которые оказывают положительное влияние на продуктивность и метаболическое здоровье животных.

В последнее время актуальным становится вопрос о включение в рацион животных биологически активных веществ растительного происхождения. Зооветеринарными специалистами решается вопрос повышения продуктивности, профилактики нарушения обмена веществ, инфекционной патологии и профилактики заболеваний химическими препаратами, которые не только не дают желаемого результата, но и могут стать причиной возникновения нежелательных эффектов.

Биологически активные вещества различного физиологического действия являются мощным средством регуляции интенсивности роста, откорма и формирования мясной продуктивности свиней. Они вскрывают физиологические резервы организма и при дифференцированном использовании с учетом специфического действия, вида, пола и возраста животных позволяют получить больше мяса и повысить эффективность использования корма [1,2,3,4].

Развитие животноводства требует, наряду с увеличением производства основных видов кормов, постоянного поиска дополнительных резервов. Одним из таких компонентов является древесная растительность. Древесная зелень, не уступая другим видам растительной зелени по содержанию энергетических и биологически активных веществ, имеет ряд положительных особенностей. Лиственные и хвойные растения можно использовать круглый год [5,6].

Лесная промышленность систематически перерабатывает огромные количества древесного сырья, деловая часть которого составляет около 50 %. Остальное представляет собой отходы, которые могут быть полно использованы в различных отраслях народного хозяйства. Значительная часть этих отходов может быть применена в животноводстве, в том числе и в свиноводстве.

Применение фитоэкстрактов из различных частей древесной растительности находит все большее применение в животноводстве [7]. При этом большое внимание уделяется изучению механизма действия как иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и как катализатора обменных процессов [8,9].

В связи с этим применение экстракта коры лиственницы в кормлении свиней вызывает большой интерес.

Состав экстракта коры лиственницы: танины (проантоцианидины) не менее 50%, катехины не менее 20%, флаваноиды 2%, фенольные кислоты 2%, влага не более 10%.

Цель исследований: изучить влияние экстракта лиственницы даурской на рост и развитие, состояние гомеостаза, антиоксидантную защиту организма и микробиоценоза содержимого толстого отдела кишечника молодняка свиней.

Материалы и методы. Исследования проведены на свиноферме колхоза им.М.А. Гурьянова Жуковского района Калужской области, на двух группах поросят помесей крупная белая х ландрас в период выращивания после отъема и до постановки на откорм продолжительностью 70 суток. Поросята контрольной группы получали основной рацион, состоящий из стандартного комбикорма СК-5, поросята опытной группы к основному рациону получали экстракт коры лиственницы 25 мг/на 1 кг живой массы в сутки.

В период исследований в контрольный и опытный период были отобраны:
- образцы крови для определения биохимических показателей в сыворотке крови белково-азотистого обмена,
- результаты исследований обработаны биометрически с определением критерия достоверности Стьюдента-Фишера и с использованием программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований. Включение экстракта коры лиственницы даурской в рацион поросят оказал положительное влияние на азотисто-белковый обмен. Так, в сыворотке крови у поросят, получавших экстракт коры лиственницы, содержание общего белка составило 72.6 г/л, что было выше, чем у контрольных на 5,7% в основном за счет альбуминовой фракции ($P < 0,05$) при соотношении А/Г 0,7 против 0,6 в контроле. Данные результаты свидетельствуют о анаболических процессах в организме поросят, что также подтверждается повышенной активностью АЛТ ($P < 0,01$) и АСТ ($P < 0,001$), которые осуществляют аминирование соответствующих кетокислот при синтезе белков в организме, а при недостатке энергии дезаминирование с образованием кетокислот, которые в последующем в цикле трикарбоновых кислот превращаются в энергию. В сыворотке крови у поросят опытной группы содержание мочевины было ниже на 25.6%, что может указывать на более эффективное использование протеина корма. Содержание креатинина в сыворотке крови в клинике является показателем состояния клиренса почек, а в биохимии крови свидетельствует о энергетическом обмене в мышечной ткани и отражением её массы. У поросят опытной группы содержание креатинина в сыворотке крови было выше на 6,4%. У них также значительно улучшилось и функциональное состояние печени на что указывает снижение содержания билирубина в сыворотке крови в два раза ($P < 0,01$).

Изменения в метаболизме у поросят опытной группы положительно отразились и на продуктивности и сохранности поголовья. Так, за период 70-дневного применения экстракта коры лиственницы даурской валовой прирост поросят составил 33,1 кг при среднесуточном приросте 473г против 28,1 кг и 416 г соответственно в контроле, что было выше на 13,7 %.

В период опыта у всех поросят контрольной группы наблюдалась диарея, что вызвало необходимость применения антибиотиков и медикоментозных антидиарейных средств. В этой группе произошёл падеж двух поросят в результате чего их сохранность составила 80%. В опытной группе антибиотики не применялись и её сохранность составила 100%.

Заключение. Таким образом, применение в кормлении поросят экстракта коры лиственницы даурской в дозе 25 мг/на 1 кг живой массы в сутки в период выращивания от отъема до постановки на откорм оказало положительный эффект на метаболические процессы, функциональное состояние печени и морфогематологические показатели, в результате чего у них более полно проявился генетически обусловленный потенциал продуктивности, улучшилось клиническое состояние организма и сохранность поголовья.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Епифанов В.Г., Вишняков М.И., Усвяцова Д.А. Скармливание кормовых добавок нового поколения в составе комбикормов для поросят после отъема. //Материалы 17 международной научно-практич.конференции по свиноводству «Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ», т.1. Ульяновск, 2010. С. 73-76.
2. Куприянов С.В., Абилов Б.Т. Использование премикса и ферментного препарата в кормлении молодняка мясных свиней // Зоотехния. 2007. № 11. С. 15-16.
3. Никанова Л.А., Колодина Е.Н., Рыков Р.А. Профилактика и коррекция нарушений обмена

- веществ свиней при использовании природных кормовых добавок // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии 2021. № 1 (37). С.86-90.
4. Nikanova L.A. Improving the metabolic status and increasing the productivity of pigs when using complex feed additives in the diet. Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Т. 354 LNNS. P. 377-386.
 5. Боголюбова Н.В. Улучшение физиолого-биохимических процессов в организме жвачных с применением добавок на основе переработки биомассы леса // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. №4. С. 79-88.
 6. Томчук Р.И., Ладинская С.И. Приготовление и использование кормов из древесной растительности // Методические материалы.- Москва, «Колос». 1976. С.1-31.
 7. Аминова А.Л. Эффективность применения экстракта коры лиственницы в качестве кормовой добавки для телят./ Аминова А.Л., Юмагузин И.Ф., Шарифьянов Б.Г., Колесник А.Б. // Аграрная наука. 2023. 371(6). С. 45-48
 8. Максимов В.И., Пайтерова В.В. Влияние БАД «Капилар» на адаптационные возможности организма, // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: Материалы пятой Международной конференции, посвященной 50-летию ВНИИФБиП (г. Боровск, 14-16 сентября 2010 г.). – Боровск, ВНИИФБиП, 2010. С.197-198.
 9. Овчинников А.А. Эффективность использования в рационе телят фитоминеральной добавки и фермента / Овчинников А.А., Овчинникова Л.Ю., Матросян Ю.В., Еренко Е.Н. //Пермский аграрный вестник. 2021. (4). С. 134-141

REFERENCES

1. Yepifanov V.G., Vishnyakov M.I., Usvyatsova D.A. Skarmlivanie kormovykh dobavok novogo pokoleniya v sostave kombikormov dlya porosyat posle otema. //Materialy 17 mezhdunarodnoy nauchno-praktich.konferentsii po svinovodstvu «Sovremennyye problemy intensivifikatsii proizvodstva sviny v stranakh SNG», t.1. Ulyanovsk, 2010. S. 73-76.
2. Kupriyanov S.V., Abilov B.T. Ispolzovanie premiksa i fermentnogo preparata v kormlenii molodnyaka myasnykh sviney // Zootekhnika. 2007. № 11. S. 15-16.
3. Nikanova L.A., Kolodina Ye.N., Rykov R.A. Profilaktika i korrektsiya narusheniy obmena veshchestv sviney pri ispolzovanii prirodnykh kormovykh dobavok // Rossiyskiy zhurnal Problemy veterinarnoy sanitarii, gigieny i ekologii 2021. № 1 (37). S.86-90.
4. Nikanova L.A. Improving the metabolic status and increasing the productivity of pigs when using complex feed additives in the diet. Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Т. 354 LNNS. P. 377-386.
5. Bogolyubova N.V. Uluchshenie fiziologo-biokhimicheskikh protsessov v organizme zhvachnykh s primeneniem dobavok na osnove pererabotki biomassy lesa // Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya. 2018. №4. S. 79-88.
6. Tomchuk R.I., Ladinskaya S.I. Prigotovlenie i ispolzovanie kormov iz drevesnoy rastitelnosti // Metodicheskie materialy.- Moskva, «Kolos». 1976. S.1-31.
7. Aminova A.L. Effektivnost primeneniya ekstrakta kory listvennitsy v kachestve kormovoy dobavki dlya telyat./ Aminova A.L., Yumaguzin I.F., Sharifyanov B.G., Kolesnik A.B. // Agrarnaya nauka. 2023. 371(6). S. 45-48
8. Maksimov V.I., Payterova V.V. Vliyanie BAD «Kapilar» na adaptatsionnye vozmozhnosti organizma, // Aktualnye problemy biologii v zhivotnovodstve: Materialy pyatoy Mezhdunarodnoy konferentsii, posvyashchennoy 50-letiyu VNIIFBiP (g. Borovsk, 14-16 sentyabrya 2010 g.). – Borovsk, VNIIFBiP, 2010. S.197-198.
9. Ovchinnikov A.A. Effektivnost ispolzovaniya v ratsione telyat fitomineralnoy dobavki i fermenta / Ovchinnikov A.A., Ovchinnikova L.Yu., Matrosyan Yu.V., Yerenko Ye.N. //Permskiy agrarnyy vestnik. 2021. (4). S. 134-141

УДК / UDC 636.238.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНЫХ
THE USE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF NATURAL ORIGIN TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF ANIMALS

Ярован Н.И.*, д.б.н., профессор, заведующая кафедрой химии
Yarovan N.I., Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Chemistry

Рыжкова Е.Н., к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства, селекции и семеноводства

Ryzhkova E.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production

Болкунов П.С., к.с.-х.н., ассистент кафедры эпизоотологии и терапии
Bolkunov P.S., Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of Epizootology and Therapy

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: n.yarovan@yandex.ru

В статье приводятся результаты научных исследований по влиянию биологически активных веществ природного происхождения на молочную продуктивность и качество молока, определяемых с 2018 г. по 2021 г. на базе животноводческих комплексов Орловской области: ООО «Маслово» (с. Маслово, Орловский р-н) и АО «Картофельная Нива Орловщины» (с. Сабурово, Орловский р-н) в зимний стойловый период. Объектом исследований являлись высокоудойные коровы голштинской и голштинизированной черно-пестрой породы на предмет выявления нарушений в физиолого-биохимическом гомеостазе при содержании животных в стрессогенных условиях промышленных комплексов. Объективным показателем качества кормления лактирующих коров и протекания у них физиолого-биохимических процессов можно рассматривать молочную продуктивность и качество молока. В опытных группах коров хозяйства ООО «Маслово», получавших дополнительно растительные композиции на 30-й день эксперимента, в группах №2 и №3 установлен рост среднесуточного удоя на 0,9 кг. (4 %) и 1,2 кг. (5,5 %); белка - на 0,15 % и 0,23 %; жира - на 0,15% и 0,26%, соответственно. В опытных группах коров хозяйства АО «Картофельная Нива Орловщины», получавших дополнительно растительные композиции на 30-й день эксперимента, в группах №2 и №3 установлен рост среднесуточного удоя на 2 кг. (8 %) и 2,6 кг. (11 %); белка - на 0,15% и 0,24%; жира – на 0,22% и 0,32%, соответственно. Экспериментально полученные результаты по изучению влияния растительных композиций «облепиха крушиновидная + боярышник кроваво-красный + лецитин» и «базилик фиолетовый + шпинат огородный + лецитин» на оксидантно-антиоксидантный статус коров, молочную продуктивность и качество молока позволяют рекомендовать их для нормализации адаптационных процессов у коров в условиях индустриальной технологии.

Ключевые слова: растительные композиции, молочная продуктивность, белковомолочность, жирномолочность, голштинские коровы.

The article presents the results of scientific research on the effect of biologically active substances of natural origin on milk productivity and milk quality, determined from 2018 to 2021 on the basis of livestock complexes of the Orel region: Limited Liability Company (LLC) Maslovo (v. Maslovo, Orel district) and Joint-Stock Company (JSC) Potato Field of the Orel region (v. Saburovo, Orel district) during the winter stall period. The object of the research was high-yielding cows of Holstein and Holstein black-and-white breeds to identify violations in physiological and biochemical homeostasis when keeping animals in stressful conditions of industrial complexes. Milk productivity and milk quality can be considered an objective indicator of the quality of feeding lactating cows and the course of physiological and biochemical processes in them. In the experimental groups of cows of the LLC Maslovo farm, which received additional plant compositions on the 30th day of the experiment, an increase in the average

daily milk yield by 0.9 kg (4 %) was established in groups № 2 and № 3 - 1.2 kg. (5.5%); protein - by 0.15% and 0.23%; fat - by 0.15% and 0.26%, respectively. In the experimental groups of cows of the farm of JSC Potato Field of the Orel region, which received additional plant compositions on the 30th day of the experiment, an increase in the average daily milk yield by 2 kg (8%) was established in groups № 2 and № 3 - 2.6 kg. (11%); protein - by 0.15% and 0.24%; fat – by 0.22% and 0.32%, respectively. The experimentally obtained results on the study of the effect of the plant compositions "buckthorn buckthorn + blood-red hawthorn + lecithin" and "purple basil + garden spinach + lecithin" on the oxidant-antioxidant status of cows, milk productivity and milk quality allow us to recommend them for the normalization of adaptive processes in cows in the industrial technology.

Key words: herbal compositions, dairy productivity, protein-milk content, fat content, Holstein cows

Актуальность. По данным многих современных исследователей применение в животноводстве биологически активных веществ природного происхождения решает отдельные задачи по повышению эффективности и рентабельности производства продукции животного происхождения; тогда как неконтролируемое применение в рационах синтетических кормовых добавок негативно сказывается на жизнеспособности молодняка, продуктивности животных и качественном составе молока, мяса или яиц. [2]

Опубликованные результаты многочисленных исследований, проведенных российскими учеными *in vitro* и *in vivo*, убедительно доказывают целесообразность включения в кормовые рационы животных фитобиотиков и иных биологически активных веществ природного происхождения, имеющих пребиотические, антимикробные, антиоксидантные, иммуномодулирующие и противовоспалительные свойства. Данный подход актуален для сохранения здоровья животных, увеличения сроков продуктивности и при этом экономически обоснован, так как для обогащения рациона требуются недорогие и доступные средства, способные нормализовать физиологические показатели и снизить в итоге себестоимость сельскохозяйственной продукции. [1]

Материалы и методы. Научные исследования по влиянию биологически активных веществ природного происхождения на молочную продуктивность и качество молока проводили с 2018 год по 2021 год на базе животноводческих комплексов Орловской области: ООО «Маслово» (с. Маслово, Орловский р-н) и АО «Картофельная Нива Орловщины» (с. Сабурово, Орловский р-н) в зимний стойловый период. [4]

Объектом исследований являлись высокоудойные коровы голштинской и голштинизированной черно-пестрой породы на предмет выявления нарушений в физиолого-биохимическом гомеостазе при содержании животных в стрессогенных условиях промышленных комплексов. [7]

В указанных хозяйствах использовалось привязное содержание в зимний стойловый период с октября по май, который характеризовался максимальным количеством стресс-факторов: гиподинамией, дефицитом инсоляции, нарушением зоотехнических параметров содержания и алиментарным стрессом. [6]

Высокопродуктивные коровы, к которым относят голштинских и черно-пестрых голштинизированных, имеют высоко чувствительную нейро-гуморальную регулируемую систему, что приводит к значительным изменениям метаболизма на фоне незначительных изменений качества кормления и условий содержания. [5]

В связи с этим важным является качество производимых кормов и реализация оптимального кормления для удовлетворения потребностей коровы, обеспечения её физиолого-биохимических функций для достижения роста продуктивности и улучшения качества продукции. Однако, заготавливаемые в большинстве хозяйств корма низкого уровня и их можно рассматривать как

существенный фактор, ограничивающий высокий генетический потенциал продуктивности. [3]

Результаты. На первом этапе эксперимента изучали состояние гомеостаза по физиолого-биохимическим показателям крови, подтверждающим развитие стресс-реакции в условиях промышленного содержания коров. При этом в обоих хозяйствах выявили отклонения от референтных значений в следующих показателях: содержание в сыворотке крови малонового диальдегида (МДА) установлено выше нормы в два раза; содержание церулоплазмина (ЦП) ниже нормы в 1,7 раз. Параллельно с этим ниже нормы установлены значения общего белка – на 14%, мочевины – на 55%, триглицеридов – на 64%, глюкозы – на 29%, тогда как содержание холестерина отмечалось почти в два раза выше референтных значений.

В животноводческом комплексе ООО «Маслово» для эксперимента были созданы три группы по 5 голов в каждой: животные контрольной группы (№1) получали только основной рацион хозяйства; опытной группы (№2) – рацион хозяйства плюс плоды облепихи крушиновидной (130 г/гол/сут) плюс плоды боярышника кроваво-красного высушенные (40 г/гол/сут); опытной группы (№3) – рацион хозяйства плюс плоды облепихи крушиновидной (130 г/гол/сут) плюс плоды боярышника кроваво-красного высушенные (40 г/гол/сут) и плюс лецитин (70 г/гол/сут).

В животноводческом комплексе АО «Картофельная Нива Орловщины» сформировали три группы коров по 5 голов в каждой: животные контрольной группы (№1) получали только основной рацион хозяйства; опытной группы (№2) – рацион хозяйства плюс базилик фиолетовый высушенный (50 г/гол/сут) плюс шпинат огородный высушенный (250 г/гол/сут); опытной группы (№3) – рацион хозяйства плюс базилик фиолетовый высушенный (50 г/гол/сут) плюс шпинат огородный высушенный (250 г/гол/сут) и плюс лецитин (70 г/гол/сут). Эксперимент проводили в течение 30-ти дней.

Выбор предлагаемых средств природного происхождения обосновывался на богатом содержании в них биологически активных соединений, способных активизировать протекание метаболических процессов и способствующих всасыванию эссенциальных минеральных элементов и витаминов из получаемых кормов.

Объективным показателем качества кормления лактирующих коров и протекания у них физиолого-биохимических процессов можно рассматривать молочную продуктивность. Влияние использования дополнительно к основным рационам коров фитобиотиков на молочную продуктивность в ООО «Маслово» и АО «Картофельная Нива Орловщины» показано на рисунках 1 и 2, соответственно.

На 30-й день эксперимента сравнительный анализ влияния данных композиций показал, что наибольший среднесуточный удой отмечен у коров третьей группы с использованием в кормлении облепихи, боярышника и лецитина и превышал значение контрольной группы на 1,2 кг. (5,5%). Использование в кормлении только облепихи и боярышника привело к увеличению среднесуточного удоя на 0,9 кг. (4%), тогда как среднесуточный удой в контрольной группе к концу эксперимента повысился на 0,5%.

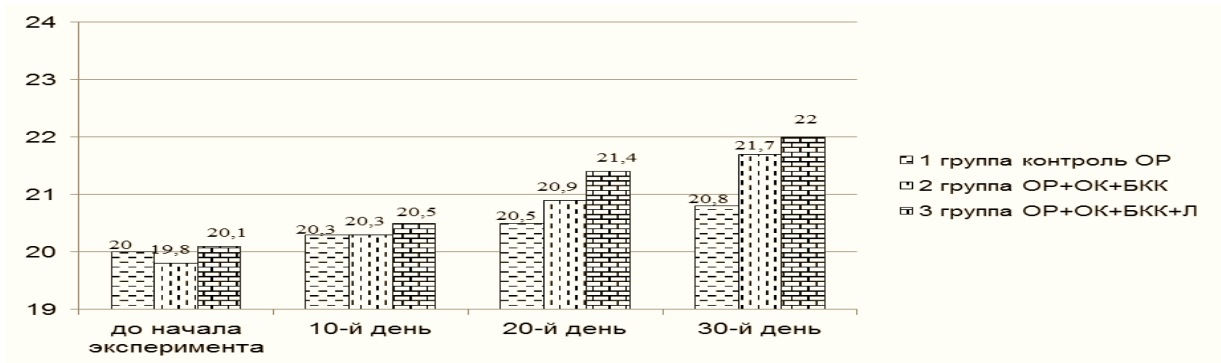


Рисунок 1 – Влияние композиций, включающих «облепиху крушиновидную + боярышник кроваво-красный» и «облепиху крушиновидную + боярышник кроваво-красный + лецитин» на молочную продуктивность коров в ООО «Маслово»

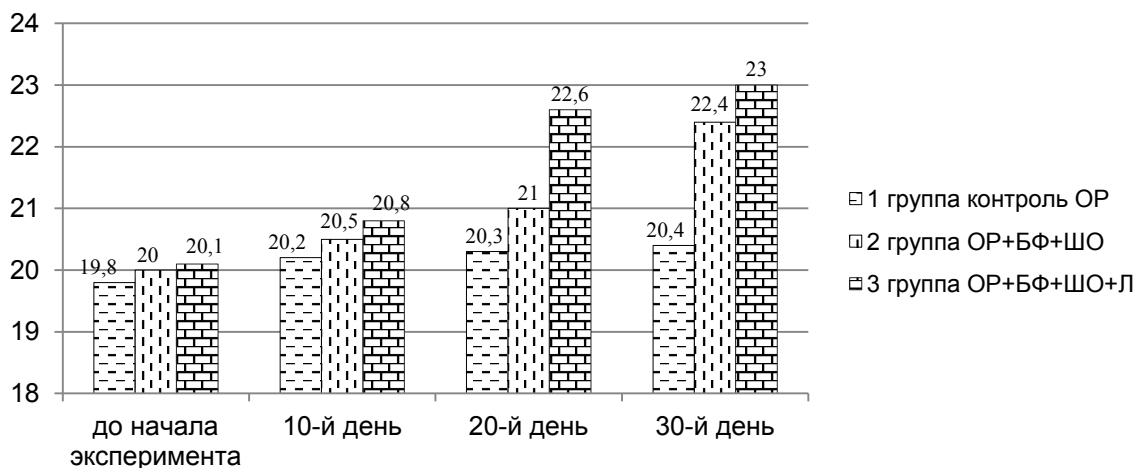


Рисунок 2 – Влияние композиций, включающих «базилик фиолетовый + шпинат огородный» и «базилик фиолетовый + шпинат огородный + лецитин» на молочную продуктивность коров в АО «Картофельная Нива Орловщины»

К концу эксперимента (на 30-й день) сравнительный анализ влияния данных композиций на молочную продуктивность показал, что наибольший среднесуточный удой установлен у коров третьей группы с использованием в кормлении базилика, шпината и лецитина и превышал значение контрольной группы на 2,6 кг (11%). Использование в кормлении только базилика и шпината вызвало увеличение среднесуточного удоя на 2 кг (8%), тогда как его увеличение в контрольной группе составило 0,3 кг (1,4%).

Использование предлагаемых растительных композиций на 30-й день привело к положительным результатам в формировании белкомолочности и жирномолочности в хозяйствах ООО «Маслово» и АО «Картофельная Нива Орловщины», рисунок 3.

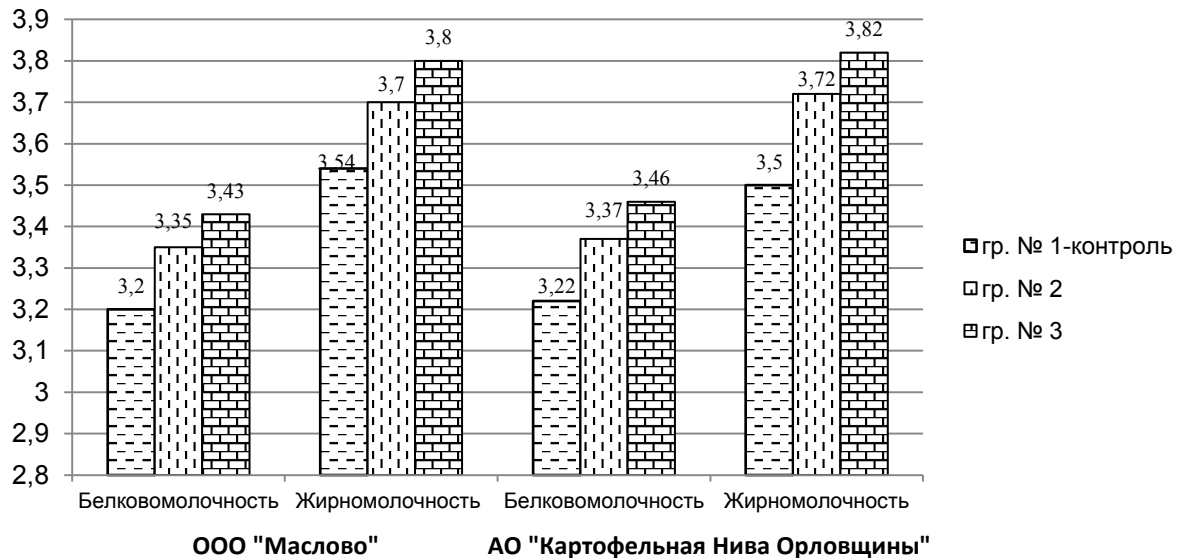


Рисунок 3 – Влияние растительных композиций на белковомолочность и жирномолочность молока коров к концу эксперимента в хозяйствах Орловской области ООО «Маслово» и АО «Картофельная Нива Орловщины»

В опытных группах коров хозяйства ООО «Маслово», получавших дополнительно растительные композиции на 30-й день эксперимента, в группах №2 и №3 установлен рост белка на 0,15 % и 0,23 %; рост жира - на 0,15% и 0,26%, соответственно

В опытных группах коров хозяйства АО «Картофельная Нива Орловщины», получавших дополнительно растительные композиции на 30-й день эксперимента, в группах №2 и №3 установлен рост белка на 0,15% и 0,24%; рост жира – на 0,22% и 0,32%, соответственно.

Выводы. Экспериментально полученные результаты по изучению влияния растительных композиций «облепиха крушиновидная + боярышник кроваво-красный + лецитин» и «базилик фиолетовый + шпинат огородный + лецитин» на оксидантно-антиоксидантный статус коров, молочную продуктивность и качество молока позволяют рекомендовать их для нормализации адаптационных процессов у коров в условиях индустриальной технологии.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Багно О.А. Фитобиотики в кормлении сельскохозяйственных животных / Багно О.А., Прохоров О.Н., Шевченко С.А., Шевченко А.И., Дядичкина Т.В./ Сельскохозяйственная биология. 2018. том 53. № 4. С. 687-697
2. Меднова В.В., Ляшук А.Р., Буяров В.С. Использование фитобиотиков в животноводстве (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. 2021. № 1(30). С.11-16.
3. Писарев Д.И. Химическое изучение состава антоцианов травы *Ocimum basilicum* L. / Д.И. Писарев, К.А. Алексеева, О.О. Новиков, И.В. Корниенко, И.А. Севрук // Сетевой журнал «Научный результат». Серия «Медицина и фармация». 2015. Т.1., №4 (6). С. 119 – 124.
4. Ярован Н.И., Рыжкова Е.Н., Картамышева Ю.В. Использование растительных адаптогенов при дефиците железа у коров // Молочное и мясное скотоводство. 2019. № 8. С. 49-51.
5. Шушпанова К. А., Татаркина Н.И. Выращивание молодняка голштинской породы - метод реализации его генетического потенциала // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. С. 309-313.
6. Ярован Н.И., Грибанова Н.Л., Болкунов П.С. Минеральный состав и антиоксидантная активность растений адаптогенного действия // Материалы Всероссийской научно-

практической конференции с международным участием по актуальным проблемам в области биотехнологии «Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения» ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, Орёл. 2019 г. 141 с.

7. Болкунов П.С., Рыжкова Е.Н., Ярован Н.И. Облепиха и базилик – новые возможности использования в животноводстве // Материалы научно-образовательной конференции школы аспирантов Ассоциации аграрных вузов ЦФО России, сборник «Современный агропромышленный комплекс глазами молодых ученых». ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, г. Орел. 2017 г. С. 66-69.

REFERENCES

1. Bagno O.A. Fitobiotiki v kormlenii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh / Bagno O.A., Prokhorov O.N., Shevchenko S.A., Shevchenko A.I., Dyadichkina T.V./ Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2018. tom 53. № 4. S. 687-697
2. Mednova V.V., Lyashuk A.R., Buyarov V.S. Ispolzovanie fitobiotikov v zhivotnovodstve (obzor) // Biologiya v selskom khozyaystve. 2021. № 1(30). S.11-16.
3. Pisarev D.I. Khimicheskoe izuchenie sostava antotsianov travy Ocimum basilicum L. / D.I. Pisarev, K.A. Alekseeva, O.O. Novikov, I.V. Kornienko, I.A. Sevruk // Setevoy zhurnal «Nauchnyy rezultat». Seriya «Meditsina i farmatsiya». 2015. T.1., №4 (6). S. 119 – 124.
4. Yarovan N.I., Ryzhkova Ye.N., Kartamysheva Yu.V. Ispolzovanie rastitelnykh adaptogenov pri defitsite zheleza u korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2019. № 8. S. 49-51.
5. Shushpanova K. A., Tatarkina N.I. Vyrashchivanie molodnyaka golshtinskoj porody - metod realizatsii ego geneticheskogo potentsiala // Integratsiya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oy natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen, 11 oktyabrya 2019 goda. – Tyumen: Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zauralya, 2019. S. 309-313.
6. Yarovan N.I., Gribanova N.L., Bolkunov P.S. Mineralnyy sostav i antioksidantnaya aktivnost rasteniy adaptogennogo deystviya // Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem po aktualnym problemam v oblasti biotekhnologii «Ratsionalnoe ispolzovanie syrya i sozdanie novykh produktov biotekhnologicheskogo naznacheniya» FGBOU VO Orlovskiy GAU, Orel. 2019 g. 141 s.
7. Bolkunov P.S., Ryzhkova Ye.N., Yarovan N.I. Oblepikha i bazilik – novye vozmozhnosti ispolzovaniya v zhivotnovodstve // Materialy nauchno-obrazovatelnoy konferentsii shkoly aspirantov Assotsiatsii agrarnykh vuzov TsFO Rossii, sbornik «Sovremennyy agropromyshlennyy kompleks glazami molodykh uchenykh». FGBOU VO Orlovskiy GAU, g. Orel. 2017 g. S. 66-69.

УДК / UDC 633.854.59:631.8168

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ
УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА ЧЕРНОЗЕМЕ
ОБЫКНОВЕННОМ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
INFLUENCE OF METHODS AND TERMS OF APPLICATION OF MINERAL
FERTILIZERS ON THE YIELD OF OILSEED FLAX ON ORDINARY CHERNOZEM
IN THE CONDITIONS OF THE ROSTOV REGION

Аветисян Д.Р., аспирант кафедры агрохимии и экологии
им. профессора Е.В. Агафонова

Avetisyan D.R., postgraduate student of the department of agrochemistry and
ecology named after prof. E.V. Agafonov

Каменев Р.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор
кафедры агрохимии и экологии им. проф. Е.В. Агафонова

Kamenev R.A., doctor of agricultural sciences, associate professor, of the
department of agrochemistry and ecology named after prof. E.V. Agafonov

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донской государственный аграрный
университет», Ростовская область, Россия**

Don State Agrarian University, Rostov region, Russia

*E-mail: r.camenew2010@yandex.ru

Полевые опыты проведены в 2020-2023 гг. на черноземных почвах в приазовской зоне Ростовской области. Целью исследований являлось установление оптимальных доз, способов и сроков применения минеральных удобрений на урожайность маслосемян льна. Возделывали сорт льна масличного Небесный. Предшественник – озимая пшеница. Использовались в опыте следующие виды минеральных удобрений: аммонийная селитра (34,4% N), аммофос (N-12%; P-52%), хлористый калий (K₂O 65%). Применение минеральных удобрений осуществляли в осенний период под вспашку почвы, весной под сплошную культивацию и при посеве льна масличного. В 2021 году наибольшая урожайность маслосемян льна получена на варианте припосевным применением азотно-фосфорных удобрений в дозе N₃₀P₃₀. Прибавка к контролю достигала 0,74 т/га или 42,8%. В 2022 году при недостатке почвенной влаги на фоне достаточной обеспеченности почвы подвижным фосфором способ и срок применения удобрений не оказывал решающего значения на урожайность маслосемян льна. Наибольшая урожайность льна получена при внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе N₆₀P₆₀. Прибавки к контролю составили 0,82-0,87 т/га или 73,2-77,7%. В 2023 году при обильном увлажнении почвы также было эффективно применение азотно-фосфорных удобрений весной под сплошную культивацию. Урожайность увеличивалась по сравнению с контрольным вариантом на 0,47 т/га или на 34,3%. В среднем за 2020-2023 годы максимальное увеличение от использования удобрений достигнуто на варианте с внесением под сплошную культивацию азотно-фосфорных удобрений в дозе N₆₀P₆₀. Увеличение урожайности маслосемян льна составляло 0,74 т/га или 51,7% по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: лён масленичный, урожайность, чернозем обыкновенный, минеральные удобрения, способ и срок внесения

Field experiments were conducted in 2020-2023 on black soil in the Azov zone of the Rostov region. The aim of the research was to establish optimal doses, methods and timing of the use of mineral fertilizers on the yield of flax oilseeds. They cultivated a variety of Heavenly oilseed flax. The predecessor is winter wheat. The following types of mineral fertilizers were used in the experiment: ammonium nitrate (34.4% N), ammophos (12-52), potassium chloride (K₂O₆₅). The use of mineral fertilizers was carried out in the autumn period for plowing the soil, in the spring for continuous cultivation and when sowing oilseed flax. In 2021, the highest yield of flax oilseeds was obtained on the variant by the application of nitrogen-phosphorus fertilizers at a dose of N₃₀P₃₀. The increase in control reached 0.74 t/ha or 42.8%. In 2022, with a lack of soil moisture against the background of sufficient provision of the soil with mobile phosphorus, the method and period of application of fertilizers did not have a decisive effect on the yield of flax oil seed. The highest yield of flax was obtained when nitrogen-phosphorus

fertilizers were applied at a dose of $N_{60}P_{60}$. The increases to the control amounted to 0.82-0.87 t/ha or 73.2-77.7%. In 2023, with abundant moistening of the soil, the use of nitrogen-phosphorus fertilizers in spring for continuous cultivation was also effective. The yield increased by 0.47 t/ha or by 34.3% compared to the control variant. On average, in 2020-2023, the maximum increase from the use of fertilizers was achieved on the variant with the introduction of nitrogen-phosphorus fertilizers at a dose of $N_{60}P_{60}$ for continuous cultivation. The increase in the yield of flax oilseeds was 0.74 t/ha or 51.7% compared to the control variant.

Keywords: oilseed flax, yield, ordinary black soil, mineral fertilizers, method and time of application

Введение. Лён масленичный в настоящее время представляет исключительно ценную техническую культуру с разнообразным использованием. Однако, для достижения максимальной урожайности и высокого качества маслосемян, необходимо осуществлять агротехнологические приемы. Они включают в себя обработку почвы, защиту посевов и сорняков, выбор оптимальной системы удобрения [1].

На первом этапе онтогенеза растения льна очень медленно растут и отличаются незначительным накоплением NPK в сухом веществе [2].

В течение первых двух недель интенсивного формирования вегетативной массы происходит поглощение более 50% необходимого количества питательных веществ за весь период вегетации. Максимальное поглощение азота отмечается в период фаза «ёлочка» - бутонизация, фосфора - всходы - 5–6 пар листьев, а калия - впервые 20 дней вегетации. Дефицит NPK в эти критические периоды, как правило, обуславливает резкое снижение урожайности маслосемян. Наибольшее поглощение макроэлементов отмечается за период бутонизация-формирование маслосемян [3].

Максимальное поглощение из состава NPK культурой относится к азоту. Азотное питание оказывает существенное и разноплановое действие на развитие растений. При сбалансированном обеспечении фосфором и калием азот обеспечивает быстрый рост вегетативной массы, но при этом увеличивается период цветения и созревания. Для увеличения продуктивности льна во время его выращивания на черноземах особенно актуально учитывать обеспеченность почвы подвижными формами азота и фосфора, уровень содержания которых можно оптимизировать за счёт использования минеральных удобрений [4].

Определение агротехнически обоснованного срока и способа применения минеральных удобрений оказывает существенное влияние на эффективность их применения. Из-за дефицита влаги и быстрого пересыхания верхнего слоя почвы эффективность удобрений резко снижается при внесении под предпосевную культивацию [5]. Но при этом в условиях дефицита влаги применение удобрений при посеве обеспечивало повышение прибавки урожайности на 35% [6].

На черноземе южном в условиях Ростовской области определено, что наиболее эффективно локальное припосевное применение удобрений дозе $N_{30}P_{30}$. Увеличение урожайности к контролю составляло 0,29 т/га или 33,6% [7].

Соответственно, проведение исследований для установления эффективности минеральных удобрений под лён масленичный в зависимости от различной исходной обеспеченности почвы подвижным фосфором на черноземных почвах Ростовской области являются актуальными задачами агрохимических исследований.

Цель исследований: установление оптимальных способов и сроков внесения минеральных удобрений при разном уровне характеристик обеспеченности почвы подвижным фосфором по Мачигину для достижения

максимальных показателей урожайности льна масличного в условиях Ростовской области.

Условия, материалы и методы. Исследования были проведены в 2020-2023 гг. в ООО «Заветы Ильича» Азовского района Ростовской области. Лён масличный возделывали по предшественнику озимая пшеница. Опыт закладывался в 3-кратном повторении. Размеры варианта опыта составляли 27 м² (5 м * 5,4 м). В качестве размещения делянок было применение рендомизированное расположение. Объектом исследований являлся сорт льна Небесный. Выращивание льна осуществлялось по зональным рекомендациям для условий Ростовской области.

Схема опыта со льном масличным:

Схема опыта по изучению эффективности минеральных удобрений: 1 вариант – контроль (без агрохимикатов); 2-7 варианты – внесение минеральных удобрений весной перед посевом с заделкой культивацией в дозах N₃₀P₃₀; N₃₀P₃₀K₃₀; N₄₅P₄₅; N₄₅P₄₅K₄₅; N₆₀P₆₀; N₆₀P₆₀K₆₀; 8-13 варианты – внесение фосфорных и фосфорно-калийных удобрений осенью под вспашку, азотных - весной с заделкой культиватором в дозах N₃₀P₃₀; N₃₀P₃₀K₃₀; N₄₅P₄₅; N₄₅P₄₅K₄₅; N₆₀P₆₀; N₆₀P₆₀K₆₀; 14-15 варианты – применение минеральных удобрений при посеве в дозах N₃₀P₃₀; N₃₀P₃₀K₃₀.

Минеральные удобрения аммонийная селитра (34,4% N), аммофос (N-12%; P-52%) и хлористый калий (K₂O-65%) применялись в виде туковой смеси согласно схеме опыта.

Лён масличный сорта *Небесный* (ГБНУ "Донская опытная станция имени Л.А. Жданова ВНИИМК") разрешен к выращиванию в Северо-Кавказском (6) регионе.

На территории Азовского района Ростовской области наиболее распространенным типом почв является чернозём обыкновенный карбонатный мощный (североприазовский). Почвы этого типа имеют глинистый состав. У североприазовских мощных и среднемощных черноземов происходит снижение количества гумуса по профилю почвы. В тридцатисантиметровом слое почвы содержание гумуса составляет 4,1-4,4%, содержание в горизонтах А+В достигает 322-331 т/га. Валовые запасы азота в слое почвы 0-30 см составляют 0,19-0,23%, общего фосфора - 0,13-0,16% и калия – 2,56-2,81% [8].

Осуществление полевых и лабораторных исследований проводилось по общераспространенным методикам [9, 10, 11].

Перед посевом льна масличного содержание в почве подвижного фосфора на контрольном варианте по градации Мачигина соответствовала средней в 2022 году, низкой – в 2021 г. и очень низкой – в 2023 году (таблица 1). Обеспеченность почвы обменным калием во все годы проведения полевых опытов соответствовала высокой степени обеспеченности по Мачигину.

Таблица 1 – Содержание основных элементов минерального питания в слое почвы 0-40 см перед посевом льна

Обеспеченность почвы перед посевом		
минеральный азот, кг/га	подвижный фосфор, мг/кг	обменный калий, мг/кг
2021 г.		
73	11,2	567
2022 г.		
29	22,1	592
2023 г.		
18	7,1	477

Результаты и обсуждение.

В Азовском районе Ростовской области преобладает умеренно-континентальный климат, который характеризуется среднегодовым количеством осадков в 520,8 мм, температурой воздуха - 10,9°C.

За период 2020-2021 сельскохозяйственного года выпадение осадков было больше среднемноголетней нормы на 21,1 мм, а температурный режим - на 2,5°C. Можно считать, что в 2021 г. в течение вегетационного периода льна условия увлажнения почвы были благоприятными, что способствовало формированию высокой урожайности культуры.

При этом в 2021-2022 сельскохозяйственном году наблюдалось увеличение выпадения осадков до 554 мм, что превышает среднегодовые данные на 33,2 мм. Основное поступление осадков зафиксировано в зимние месяцы. Весной их выпало на 35,8 мм меньше нормы, в летние месяцы - 33,3 мм. Поэтому погодные условия 2022 года в период выращивания культуры являлись по условиям увлажнения почвы неблагоприятными.

Наиболее обильное увлажнение в годы проведения полевых опытов было зафиксировано в 2022-2023 сельскохозяйственном году. В течение года количество осадков достигло 574 мм. Это превысило среднемноголетнюю норму на 53,2 мм. За весеннюю декаду увеличение среднемесячных норм составило 40,2 мм. За летние месяцы зафиксирован недобор осадков меньше нормы - на 12,3 мм меньше среднегодовой нормы. Но в целом погодные условия в 2023 году были благоприятными для возделывания культуры.

В 2021 году перед севом льна масленичного содержание почвенной влаги в метровом слое почвы составило 203,4 мм (рисунок).

К фазе «ёлочка» запасы влаги в почве сократились на 36,2 мм. Это связано с обильным выпадением осадков, из-за которых количество продуктивной влаги постоянно пополнялись.

От фазы «ёлочка» до уборки культуры в слое почвы 0-100 см содержание доступной влаги снизилось в 2,6 раза из-за отсутствия осадков к моменту наступления полного созревания культуры.

Но содержание доступной влаги в почве за вегетационный период льна можно характеризовать как удовлетворительные, что имело благоприятное действие на уровень продуктивности культуры.

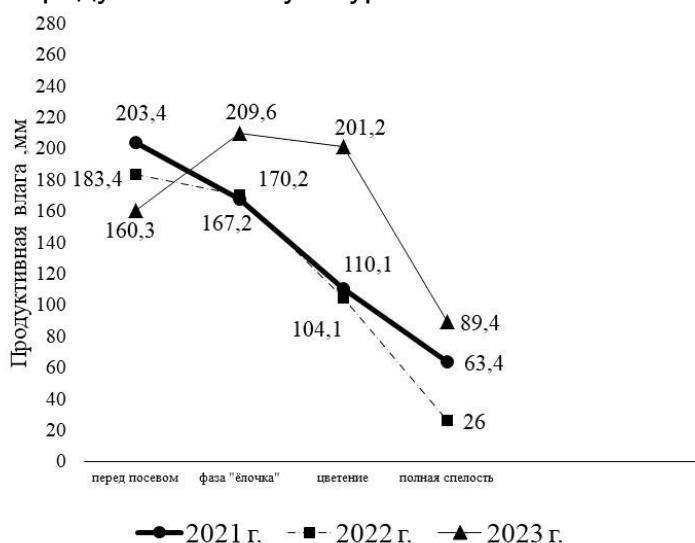


Рисунок - Содержание почвенной влаги в метровом слое почвы (2021-2023гг)

В 2022 году запас влаги к моменту сева в метровом слое почвы составил 183,4 мм. При достижении фазы «ёлочка» в метровом слое почвы содержание влаги сократилось незначительно - на 16,2 мм из-за обильного выпадения осадков в этот межфазный период. Дефицит осадков в мае месяце обусловил снижение почвенной влаги на 63,1 мм. Продолжающийся дефицит осадков в летние месяцы к уборке культуры уменьшило запасы влаги ещё на 78,1 мм.

В предпосевной период льна в 2023 году в метровом слое почвы содержалось 160,3 мм продуктивной влаги. Обильные осадки в первый весенний месяц обеспечивали существенное увеличение запаса почвенной влаги ко второму сроку отбора почвенных образцов (фаза «ёлочка») на 49,3 мм по сравнению с количеством, диагностируемым до посева. Обильные осадки пополняли запасы влаги в течение вегетации в межфазные периоды. В фазу цветения они оставались практически на уровне содержания доступной влаги в предыдущую фазу. В августе месяце после прекращения активного выпадения осадков и установления высоких дневных температур воздуха обеспеченность почвы продуктивной влагой существенно сократилось – в 2,3 раза по сравнению с содержанием в фазу цветения льна масличного.

Соответственно, влагообеспеченность почвы в 2023 году за вегетационный период была хорошей и это положительно отразилось на продуктивности культуры.

Урожайность льна в 2021 году при достаточной обеспеченности почвы влагой на контроле сформирована на уровне 1,73 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность льна масличного, т/га

Варианты	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Среднее за 3 года	Прибавка к контролю	
					т/га	%
контроль	1,73	1,12	1,37	1,41	-	-
применение весной под культивацию						
N ₃₀ P ₃₀	2,21	1,66	1,51	1,79	0,38	27,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,15	1,60	1,53	1,76	0,35	24,8
N ₄₅ P ₄₅	2,30	1,85	1,66	1,94	0,53	37,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,26	1,83	1,70	1,93	0,52	36,9
N ₆₀ P ₆₀	2,35	1,99	1,84	2,06	0,65	46,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,23	1,89	1,80	1,97	0,56	40,0
применение фосфорно-калийных удобрений осенью под плуг, азотных – весной под культивацию						
N ₃₀ P ₃₀	2,01	1,70	1,48	1,73	0,32	22,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,00	1,65	1,51	1,72	0,31	22,0
N ₄₅ P ₄₅	2,12	1,88	1,60	1,87	0,46	32,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,09	1,82	1,62	1,84	0,43	30,7
N ₆₀ P ₆₀	2,21	1,94	1,71	1,95	0,54	38,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,25	1,88	1,73	1,95	0,54	38,5
применение при посеве						
N ₃₀ P ₃₀	2,47	1,75	1,65	1,96	0,55	38,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,31	1,70	1,70	1,90	0,49	35,0
HCP ₀₅	0,18	0,10	0,11	-	-	-

Внесение удобрений в 2021 году обеспечивало существенное повышение урожайности маслосемян к контролю на всех вариантах опыта. Но при этом их действие на увеличение урожайности имело существенное отличие из-за способа заделки в почву и времени их применения. При весеннем сроке внесения под сплошную культивацию удобрений в дозах N₃₀P₃₀ и N₄₅P₄₅ урожайность культуры к этому показателю контрольного варианта возрастала на 0,48-0,57 т/га или на 27,7-32,9%.

Зафиксировано снижение урожайности маслосемян льна на 0,18-0,20 т/га при разделении внесения удобрения на осенний период (фосфорно-калийные) и весенний срок (азотные удобрения) по сравнению с однократным применением $N_{30}P_{30}$ и $N_{45}P_{45}$ под сплошную культивацию весной. Возможно, при осеннем внесении фосфорных удобрений процесс образования труднорастворимых соединений в почве происходил более интенсивно.

Увеличение дозы азотных удобрений до N_{60} обуславливала лишь тенденцию в увеличении прибавки урожайности, так как данное увеличение математически недостоверно.

Введение в состав туковой смеси калийных удобрений было неэффективным, так как отмечена тенденция снижения урожайности льна по отношению к вариантам с азотно-фосфорными удобрениями.

Наибольшая урожайность в 2021 году сформирована при припосевном внесении удобрений в дозе $N_{30}P_{30}$. Прибавка к контрольному варианту достигала 0,74 т/га или 42,8%. Увеличение к варианту с такой же дозой удобрений, но внесённых под заделку культиватором составило 0,26 т/га или 11,8%.

Из-за дефицита влаги почве в 2022 году урожайность маслосемян на контроле сформирована на 0,61 т/га меньше в сравнении с результатами, полученными в 2021 году.

При наличии в почве 22,1 мг/кг подвижного фосфора в слое 0-40 см способ заделки удобрений в почву, как и срок их внесения, не оказал существенного действия на урожайность маслосемян. Наибольшая прибавка урожайности достигнута при применении удобрений в дозе $N_{60}P_{60}$ – на 73,2-77,7% по сравнению с контрольным вариантом.

По-видимому, из-за высокой обеспеченности почвы обменным калием применение калийных удобрений было неэффективно и в 2022 году.

На контрольном варианте в 2023 году, несмотря на обильное увлажнение почвы в течение вегетации, сбор маслосемян был меньше, чем в 2021 году на 0,36 т/га и составил 1,37 т/га. По-видимому, решающее влияние на урожайность культуры оказала очень низкая обеспеченность почвы подвижным фосфором и дефицит минерального азота на начальном этапе вегетации.

Применение азотно-фосфорных удобрений весной с последующей заделкой культиватором в дозах 30, 45 и 60 кг/га каждого элемента в действующем веществе обеспечивало равномерное увеличение урожайности маслосемян по сравнению с контрольным вариантом на 0,14- 0,47 т/га или на 10,2-34,3%.

Внесение фосфорных удобрений осенью под вспашку и азотных весной под культивацию в дозах $N_{30}P_{30}$ и $N_{45}P_{45}$ во влиянии на урожайность маслосемян льна было практически сопоставимо с применением минеральных удобрений весной под культивацию в предпосевной период. Но на варианте с дозой $N_{60}P_{60}$ отмечено статистически достоверное снижение урожайности маслосемян на 0,13 т/га при отдельном применении удобрений по сравнению разовым внесением весной с заделкой культиватором. По-видимому, это связано с очень низкой обеспеченностью почвы подвижным фосфором и причинами, отмеченными в 2021 году.

Как и в 2021 году, в 2023 году припосевное внесение удобрений в дозе $N_{30}P_{30}$ при посеве обеспечивало повышение урожайности в сравнении с допосевным применением на 0,14-0,17 т/га или на 10,2-12,4%.

Эффективность калийных удобрений в 2023 году, как и в предыдущие годы, во влиянии на урожайность льна масличного была не выявлена.

В среднем за 2021-2023 гг. урожайность льна на контроле составляла 1,41 т/га. Максимальная урожайность в опыте достигнута на варианте с применением $N_{60}P_{60}$ весной с последующей заделкой культиватором. Прибавка к контролю составила 0,65 т/га или 46,1%.

При снижении дозы азотно-фосфорных удобрений в два раза, но при их внесении припосевным способом прибавка урожайности была лишь на 0,10 т/га или на 7,3% меньше по сравнению с вариантом с допосевным применением в дозе $N_{60}P_{60}$.

Выводы.

По данным полевых опытов необходимо отметить, что в условиях Ростовской области при возделывании льна масличного сорта Небесный целесообразно применять азотно-фосфорные удобрения дозе $N_{60}P_{60}$ весной с последующей заделкой культиватором.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Авдеенко А.П., Зеленкин Р.Н. Влияние гербицидов на засоренность посевов льна масличного / Современные наукоёмкие технологии – основа модернизации агропромышленного комплекса: Материалы международной научно-практической конференции. Пос. Прсиановский, 10 февраля 2021 года. пос. Персиановский: ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2021. С.102-105.
2. Куанышкалиев А.Т. Продуктивность льна масличного в зависимости от нормы высева, сроков посева и уровня минерального питания на черноземе южном Саратовского Правобережья автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Саратов, 2006. 20 с.
3. Коломейченко В.В. Полевые и огородные культуры России. Зернобобовые и масличные: монография. 2-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 520 с.
4. Степанюк В.В. Об источниках микроэлементной обеспеченности питания растений / Сельскохозяйственная биология. 2001. № 3. С. 110 – 120.
5. Мищенко Л. Особенности выращивания льна масличного // Олейно-жировый комплекс. №2. 2006. С. 56
6. Лукомец В.М. Научное обеспечение производства масличных культур в России. Краснодар: Типография ООО «Просвещение-юг», 2006. 101 с.
7. Нужнов И.В. Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под лён масличный на черноземе южном // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016 г. С. 54-57.
8. Безуглова О.С. Почвы Ростовской области. Ростов-на-Дону, 2011. 127 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
10. Щерба С.В., Юдин Ф.А. Методика полевого опыта с удобрениями / Агрохимические методы исследования почв. М., 1975. С. 526-584.
11. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований М.: Колос, 1980. - 366 с.

REFERENCES

1. Avdeenko A.P., Zelenkin R.N. Vliyanie gerbitsidov na zasorennost posevov lina maslichnogo / Sovremennye naukoemkie tekhnologii – osnova modernizatsii agropromyslennogo kompleksa: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Pos. Prsianovskiy, 10 fevralya 2021 goda. pos. Persianovskiy: FGBOU VO «Donskoy gosudarstvennyy agrarnyy universitet», 2021. S.102-105.
2. Kuanyskhaliev A.T. Produktivnost lina maslichnogo v zavisimosti ot normy vyseva, srokov poseva i urovnya mineralnogo pitaniya na chernozeme yuzhnom Saratovskogo Pravoberezhya avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. Saratov, 2006. 20 s.
3. Kolomeychenko V.V. Polevye i ogorodnye kultury Rossii. Zernobobovye i maslichnye: monografiya. 2-e izd., ispr. Sankt-Peterburg: Lan, 2022. 520 s.
4. Stepanyuk V.V. Ob istochnikakh mikroelementnoy obespechennosti pitaniya rasteniy / Selskokhozyaystvennaya biologiya. 2001. № 3. S. 110 – 120.
5. Mishchenko L. Osobennosti vyrashchivaniya lina maslichnogo // Oliyno-zhiroviy kompleks. №2. 2006. S. 56
6. Lukomets V.M. Nauchnoe obespechenie proizvodstva maslichnykh kultur v Rossii. Krasnodar: Tipografiya ООО «Prosveshchenie-yug», 2006. 101 s.
7. Nuzhnov I.V. Primenenie mineralnykh udobreniy i bakterialnykh preparatov pod len maslichnyy na chernozeme yuzhnom // Innovatsii v tekhnologiyakh vzdelyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. pos. Persianovskiy: Donskoy GAU, 2016 g. S. 54-57.
8. Bezuglova O.S. Pochvy Rostovskoy oblasti. Rostov-na-Donu, 2011. 127 s.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Kolos, 1979. 416 s.
10. Shcherba S.V., Yudin F.A. Metodika polevogo opyta s udobreniyami / Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. M., 1975. S. 526-584.
11. Yudin F.A. Metodika agrokhimicheskikh issledovaniy M.: Kolos, 1980. - 366 s.

УДК /UDC 631.8.022.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПОСЕВА И ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

EFFICIENCY OF DIFFERENTIATED SOWING AND APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS WHEN CULTIVATING SPRING WHEAT IN THE ALTAI TERRITORY

Беляев В.И.¹, доктор технических наук, профессор,
Belyaev V.I., Doctor of Technical Sciences, Professor

Садов В.В.¹, доктор технических, доцент,
Sadov V.V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Смышляев А.А.^{1*}, кандидат технических наук, доцент,
Smyshlyaev A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Кошелева Е.Д.¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Kosheleva E.D., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Тур А.В.¹, аспирант,
Tur A.V., graduate student

Коношина С.Н.², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Konoshina S.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,
Барнаул, Россия**

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

**²ФГБОУ 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

Научно-исследовательская работа «Изучение агрономической эффективности применения дифференцированного способа внесения семян и удобрений» по хозяйственному договору № ФА-Сб-245 от 16 мая 2022 г.

Приведены результаты закладки в 2022 г. первого в Алтайском крае полевого опыта по выращиванию яровой пшеницы сорта «Буран» с применением технологии точного земледелия в хозяйстве ООО «Чарышское» Усть-Калманского района. В опытах внесение удобрений осуществлялось совместно с посевом универсальной сеялкой Amazone DMC-12000 2С. Зоны почвенного плодородия стали основой для разработанных ООО «Агроноут» карт-заданий на дифференцированное внесение семян и удобрений на опытном поле в 411,93 га. В эксперименте Алтайского ГАУ для проверки эффективности точного земледелия для трех зон плодородия был разработан план опытов, охватывающий сочетания из трех норм высева посевного материала (133 кг/га, 152 кг/га и 171 кг/га) и трех доз внесения минеральных удобрений (аммиачная селитра: 80 кг/га, 100 кг/га и 120 кг/га). Для 27 вариантов опытов оценивались статистики глубины заделки семян, количества и кустистости всходов, динамика роста растений, изменение запасов влаги в метровом слое, структура урожая пшеницы и качество зерна. В качестве методов исследований использовались измерения, статистическая обработка данных и методы сравнительного анализа. Было выявлено, что зона почвенного плодородия является наиболее значимым фактором влияния на урожай пшеницы. Максимальная урожайность была достигнута в зоне высокого плодородия почвы и составила 39,2 ц/га, а в зонах низкого и среднего плодородия была существенно ниже: 33,4 и 33,1 ц/га соответственно. В результате были обоснованы рациональные сочетания факторов по зонам почвенного плодородия поля и дана их экономическая оценка. Максимальная эффективность достигается при правильном подборе нормы высева семян и удобрений.

Ключевые слова: яровая пшеница, норма высева, минеральные удобрения, зоны почвенного плодородия, дифференцированный посев, дифференцированное внесение удобрений, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность, Алтайский край.

The results of the establishment in 2022 of the first field experiment in the Altai Territory on growing spring wheat of the Buran variety using precision farming technology on the farm of Charyshskoe LLC in the Ust-Kalman region are presented in the article. In the experiments, fertilizers were applied together with sowing using a universal seeder Amazone DMC-12000 2C. Soil fertility zones became the basis for task maps developed by Agronout LLC for differentiated application of seeds and fertilizers on an experimental field of 411.93 hectares. In an experiment of the Altai State Agrarian University, to test the effectiveness of precision farming for three fertility zones, an experimental plan was developed, covering combinations of three sowing rates of seed (133 kg/ha, 152 kg/ha and 171 kg/ha) and three doses of mineral fertilizers (ammonia saltpeter: 80 kg/ha, 100 kg/ha and 120 kg/ha). For 27 experimental variants, statistics of seed placement depth, number and bushiness of seedlings, plant growth dynamics, changes in moisture reserves in a meter layer, wheat yield structure and grain quality were assessed. Measurements, statistical data processing and comparative analysis methods were used as research methods. It was found that the soil fertility zone is the most significant factor influencing the wheat yield. The maximum yield was achieved in the zone of high soil fertility and amounted to 39.2 c/ha, and in the zones of low and medium fertility it was significantly lower: 33.4 and 33.1 c/ha, respectively. As a result, rational combination factors in the soil fertility zones of fields were substantiated and their economic efficiency was given. Maximum efficiency with the correct selection of seed and fertilizer rates.

Key words: spring wheat, seeding rate, mineral fertilizers, soil fertility zones, differentiated sowing, differentiated fertilization, yield, grain quality, economic efficiency, Altai Territory.

Введение. Определение факторов, влияющих на высокую урожайность, а также качественные показатели яровой пшеницы, давно является предметом споров и научных изысканий. Особое место отводится погодным условиям. Немаловажную роль в формировании высокого урожая оказывает почвенное плодородие и применяемые технологии возделывания [1-3]. При этом формирование структуры урожая любой ценой давно утратило свою значимость, поставив на первое место рациональное использование ресурсов, в частности водных, а также снижение производственных затрат. На фоне данной тенденции активно внедряются современные технологии возделывания, а также расширяется применение совершенных технических решений. В качестве наглядного примера разумного использования водных ресурсов можно привести переход многих сельскохозяйственных предприятий на технологии возделывания «No-till», «Strip-till» или «Mini-till» [4-6]. Что касается внедрения совершенных технических решений, то можно констатировать тренд применения в растениеводстве дифференцированного посева. Данное техническое решение позволяет реализовать изменение нормы внесения посевного материала и доз внесения удобрений в соответствии с зонами почвенного плодородия поля.

Целью исследования является оценка агрономической эффективности дифференцированного высева семян и внесения минеральных удобрений по зонам почвенного плодородия при возделывании яровой пшеницы в Алтайском крае.

Задачи соответствовали этапам исследования: выполнялась закладка полевых опытов по дифференцированному внесению удобрений и семян яровой пшеницы; выявлялось влияние сочетаний норм высева семян, доз удобрений на формирование урожая и качество зерна; оценивалась эффективность применения различных вариантов опытов.

Объекты и методы. Объектом исследования в работе являлась технология возделывания яровой пшеницы с применением дифференцированного посева (различных сочетаний норм высева семян) и

дифференцированного внесения удобрений (доз гранулированных и жидких минеральных удобрений) по зонам почвенного плодородия поля.

Примененные методы вытекали из выполняемых задач – использовались методы измерений, статистической обработки репрезентативных данных и методы регрессионного и сравнительного анализа [7, 8].

Экспериментальная часть. Опытные делянки были заложены в 2022 г. на производственных площадях ООО «Чарышское» Усть-Калманского района Алтайского края. В качестве наиболее перспективного и актуального сорта яровой пшеницы был выбран «Буран». Плановые сроки сева с учетом погодноклиматических условий были определены 5 по 8 мая 2022 г. Внесение удобрений осуществлялось в рядок совместно с посевным материалом, с помощью агрегата, состоящего из трактора New Holland 9040 и универсальной сеялки Amazone DMC-12000 2C. Зоны почвенного плодородия для поля в 411,93 га в были определены ООО «Агроноут» по ASF-индексу, выделяющему зоны устойчивого плодородия поля по данным многолетней вегетации и космическим снимкам. Карты-задания на дифференцированное внесение семян и удобрений были рассчитаны специалистами ООО «Агроноут» по региональным показателям выращивания пшеницы.

В эксперименте Алтайского ГАУ, предлагаемые ООО «Агроноут» нормы посева и внесения удобрения, были скорректированы с учетом опыта агрономических служб хозяйства, а карты поля с тремя зонами плодородия оставлены прежними. Для каждой из трех зон почвенного плодородия – низкой, средней, высокой) реализованы сочетания из трех норм высева посевного материала и трех доз внесения минеральных удобрений (таблица 1). Полевой опыт являлся полнофакторным экспериментом с общим количеством вариантов 27 (3³).

Таблица 1 – План полевого опыта для каждой зоны почвенного плодородия на поле ООО «Чарышское» Усть-Калманского района Алтайского края, 2022 г.

Варьируемые показатели, кг/га	Номера опытов								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нормы высева	152	152	152	133	171	133	171	133	171
Доза внесения аммиачной селитры	80	100	120	100	100	80	120	120	80

Условия закладки полевого опыта, план-матрица эксперимента и карта зон почвенного плодородия поля приведены в работе Беляева В. И. [9]. Основные природно-климатические и агро-почвенные условия эксперимента были следующими:

- количество осадков, выпавшее за май-август 2022 г, было ниже многолетних значений на 10,5% (188 мм в сравнении с 210 мм); сезонное распределение осадков значительно отличалось от многолетних значений – в мае выпало всего 8 % от нормы, в июне – 170 %;

- средняя температура вегетационного периода 2022 г. +18,1°С была выше нормы на 0,8°С; май (+17,4°С) оказался теплее нормы на 4,6°С, июнь (+19°С) на 0,8°С, а в июль (+19,3°С) и август (+16,8°С) были холоднее нормы на 0,8°С и 1,4°С соответственно.

- определенный по полю в целом средний запас влаги в метровом слое перед посевом (171 мм) по шкале общей влагообеспеченности соответствовал очень низким значениям (менее 200 мм, минимуму в этой шкале градации). По зонам плодородия влагозапасы отличались значимо на 11% и составили 161 мм в зоне высокого плодородия, 179,6 мм – среднего и 171,8 мм – низкого. Это объясняется тем, что зона высокого плодородия имеет более высокие отметки и при таянии снега идет отток талой грунтовой воды в зону среднего плодородия.

А зона низкого плодородия контактирует с явно выраженной русловой системой ручьев, которые обеспечивают отток грунтовой воды с большей скоростью, чем скорость движения грунтовых вод.

- при осуществлении замеров влажности влагомером НН-2 «Delta-T Devices» осуществлялась выемка буром грунта с шагом 10 см на глубину до 1 м, что позволило оценить мощность прокрашенной гумусом толщи чернозема обыкновенного, которая менялась от 40 см в зоне высокого, через 30 см в зоне среднего и до 20-15 см в зоне низкого плодородия. Зона высокого плодородия и низкого плодородия отличались по плодородному слою в среднем на 20 см. Кроме того, в зоне низкого плодородия были активны процессы водной эрозии;

- по протоколу испытаний Центра агрохимической службы «Алтайский» №131/1 от 1 июня 2022 г. для поля в целом и для зон плодородия в частности уровни обеспеченности элементами питания были низкими по нитратному азоту (N-NO₃), средними по калию (K₂O) и высокими по фосфору (P₂O₅);

- предшественником в севообороте являлась зерновая смесь, осенняя обработка поля не проводилась.

Достоверность полученных данных обеспечивалась многократной повторностью измерений. Так, например, глубина заделки семян определялась в 15-кратной повторности на каждой делянке (405 измерений), а высота растений измерялась 31 мая, 15 июня, 6 и 19 июля, 11 августа тоже в 15-кратной повторности (всего 2045 измерений). Счет количества всходов по 5 рядкам посева длиной 1 м, биологический учет урожая на 27 опытных делянках проводилась в 5-ти кратной повторности (по 135 измерений). Замеры влажности делались в указанные выше даты тоже в 5-ти кратной повторности по 10 слоям (1350 измерений). При статистическом анализе данных считались средние значения, среднеквадратичные отклонения, коэффициенты вариации и асимметрии.

Обеспеченность растений азотом определялась N-тестером, влажность зерна прибором PFEUFFER, качество зерна (клейковина, протеин, ИДК, натура) анализатором инфракрасным «Инфралюм ФТ-10», а также использовались автоматический счетчик зерна SLY-C, электронные весы BM 313, влагомер НН-2 «Delta-T Devices» и линейки, рулетки.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные результаты реализации эксперимента по вариантам полевых опытов представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Средние значения структуры урожая пшеницы по вариантам опытов*

Зона плодородия или варианты опыта	Бс, ц/га	Кст, шт/м ²	Нр, см	М1к, г	Мз/к, г	Кз/к, шт	М ₁₀₀₀ , г	Wз, %	Уб, ц/га
В среднем по зонам почвенного плодородия									
Низкое	94,4	311,0	65,7	1,38	1,07	24,0	44,8	13,1	33,4
Высокое	115,1	331,2	66,3	1,49	1,19	25,0	47,6	13,4	39,2
Среднее	105,8	316,2	65,5	1,37	1,10	23,7	46,6	13,4	33,1
В среднем по нормам высева семян									
133	104,8	305,4	65,5	1,47	1,14	23,8	48,2	13,2	35,0
152	103,5	317,0	65,7	1,42	1,10	24,5	45,2	13,4	35,0
171	106,9	336,0	66,4	1,36	1,07	23,3	45,6	13,4	35,8
В среднем по дозам внесения удобрений									
80	99,6	324,7	65,4	1,36	1,06	22,6	47,0	13,0	34,5
100	105,5	314,0	66,4	1,44	1,11	24,7	45,0	13,5	34,9
120	110,1	319,8	65,8	1,45	1,14	24,3	47,0	13,6	36,3

*Примечание: Бс – общая биомасса урожая пшеницы, ц/га; Кст – количество продуктивных стеблей, шт/м²; М₁₀₀₀ – масса 1000 зерен, г; Нр – средняя высота растения пшеницы, см; М1к – средняя масса 1 колоса пшеницы, г; Мз/к – средняя масса зерна в колосе, г; Кз/к – среднее количество зерен в колосе, шт., W – влажность зерна, %; Уб – биологическая урожайность пшеницы, ц/га.

Анализ полученных данных показал, что зона почвенного плодородия является наиболее значимым фактором влияния на урожай пшеницы. Максимальная средняя по зонам биологическая урожайность пшеницы была достигнута в зоне высокого плодородия почвы и составила 39,2 ц/га, а в зонах низкого и среднего плодородия была существенно ниже: 33,4 и 33,1 ц/га соответственно (см. таблицу 2).

Таблица 3 – Средние значения приведенной биологической урожайности пшеницы и качества зерна по вариантам опыта*

Зона плодородия или варианты опыта	Качество зерна					
	Wз, %	Сп, %	Ск, %	ИДК, ед.	Натура, г/л	Уб, (W=12%) ц/га
В среднем по зонам плодородия						
Низкое	12,8	11,8	22,4	80,6	861,5	32,9
Высокое	12,9	11,8	21,6	80,0	868,0	38,6
Среднее	12,9	12,4	22,8	81,6	866,3	32,6
В среднем по нормам высева семян						
133	12,8	11,8	21,4	80,1	865,5	34,5
152	12,8	12,1	23,1	80,5	868,5	34,4
171	13,0	12,0	22,2	81,5	861,8	35,2
В среднем по дозам внесения удобрений						
80	12,8	11,7	20,9	81,8	863,2	34,1
100	12,7	12,0	22,4	78,9	869,5	34,3
120	13,0	12,2	23,5	81,5	863,0	35,7

*Примечание: Уб – приведенная к влажности зерна 12% биологическая урожайность яровой пшеницы, ц/га; Wз – влажность зерна, %; Сп – содержание протеина в зерне, %; Ск – содержание клейковины в зерне, %; натура – натура зерна, г/л.

Преимущество в сравнении с зоной среднего плодородия было достигнуто как за счет большего количества стеблей (на 15,0 шт./м² или 4,7%), так и массы зерна в колосе (на 0,09 г или 8,2 %). При этом полученная масса 1000 зерен была выше на 1,0 г (на 2,1 %), а количество зерен в колосе на 1,3 шт. (на 5,5 %). Аналогичные показатели в зоне низкого плодородия почвы были ниже на 20,2 шт/м² (на 6,5 %), на 0,11 г (11,2 %), на 2,8 г (6,3 %), на 1,0 шт. (4,2 %) соответственно (см. таблицу 2).

Проведение технико-экономической оценки сравниваемых вариантов базировалось на величине затрат, использованных для приобретения удобрений и посевного материала, а также полученной урожайности пшеницы и качестве зерна. В основу расчетов положена биологическая урожайность яровой пшеницы по вариантам опытов, приведенная к влажности зерна 12,0% (см. таблицу 3), цены на приобретение удобрений хозяйством и цены реализации зерна урожая с учетом его классности (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная эффективность норм высева и доз удобрений по зонам почвенного плодородия

Зона плодородия или вариант опыта	Затраты на семена и удобрения, руб./га	Уб, (12%), ц/га	Сп, %	Класс зерна	Стоимость продукции с учетом классности, руб./га	Разность стоимости продукции и затрат на удобрения, руб./га	Разница дохода по вариантам к контролю, руб./га
В среднем по зонам плодородия							
Низкое	4228	32,9	11,8	4	35302	31075	-
Высокое	4228	38,6	11,9	4	40898	36670	5595
Среднее	4228	32,6	12,4	3	36035	31807	732
В среднем по нормам высева							
133	4019	33,8	11,9	4	36957	32938	-
152	4228	34,4	12,1	4	37225	32997	59
171	4437	34,2	12,1	4	38054	33617	679
В среднем по дозам внесения							
80	3778	33,1	11,7	4	36151	32373	-
100	4228	34,3	12,0	4	36734	32506	133
120	4677	35,0	12,3	3	39349	34672	2299

*Примечание. Цена 1т зерна 3 кл. – 11500 руб./т, 4 кл. – 10500 руб./т Средневзвешенные цены на зерно по данным мониторинга). Класс зерна определялся по ГОСТ Р 9353-2016.

Реализация различных сочетаний норм высева и доз внесения удобрений по зонам почвенного плодородия обеспечили высоко значимые различия в урожайности яровой пшеницы (диапазон 28,6 – 41,5 ц/га) и качестве зерна (3 и 4 классов). Как результат, разница стоимости продукции и затрат на семена и удобрения по вариантам опытов находилась в пределах от 26988 руб./га по варианту 9 в зоне низкого плодородия до 38689 руб./га по варианту 7 в зоне высокого плодородия (таблица 5). Различия высоко значимы и отличались в 1,4 раза.

Таблица 5 – Экономическая оценка дифференцированного посева и внесения удобрений

№ вар.	Норма высева семян, кг/га	Доза удобрений, кг/га	Разность выхода продукции и затрат на семена и удобрения по зонам плодородия, руб./га			В среднем, руб./га	Разность к контролю, руб./га
			Низкое	Среднее	Высокое		
1	152	80	30837	29507	33287	31210	2822
2	152	100	29057	28777	35882	31239	2851
3	152	120	35013	37183	37428	36541	8153
4	133	100	31051	31891	35566	32836	4448
5	171	100	32523	32133	35673	33443	5055
6	133	80	30031	35491	37906	34476	6088
7	171	120	35249	33984	38689	35974	7586
8	133	120	28922	28422	37162	31502	776
9	171	80	26988	28878	38433	31433	-

На основе анализа данных установлена высоко значимая линейная зависимость разности стоимости продукции и затрат на семена и удобрения от урожайности пшеницы по вариантам опытов (рис. 1).

Как показывает анализ (таблица 5 и рисунок 1), лучшим вариантом по экономической эффективности для зоны низкого плодородия (зона НП) и зоны среднего плодородия (зона СП) являются не максимальные по урожайности варианты, а близкие к ним: для зоны НП 7 вариант (семена 171 кг/га, удобрения 120 кг/га) и 3 вариант для зоны СП (семена 152 кг/га, удобрения 120 кг/га). За счет более высокого качества зерна может быть получен дополнительный доход в размере 1000 руб./га. В зоне высокого плодородия (зона ВП) максимальный по урожайности вариант опыта является также максимальным вариантом по эффективности: 7 вариант (семена 171 кг/га, удобрения 120 кг/га).

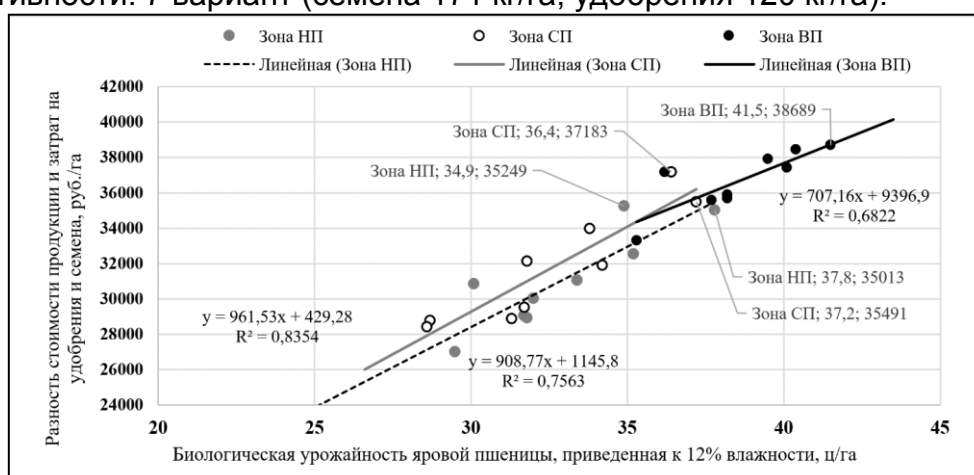


Рисунок 1 – Зависимость разности стоимости продукции и затрат на семена и удобрения от приведенной к 12% влажности урожайности пшеницы

Выводы.

1. Реализация различных сочетаний норм высева семян и доз внесения удобрений по зонам почвенного плодородия обеспечили высоко значимые

различия в урожайности яровой пшеницы (диапазон 28,6 – 41,5 ц/га) и качестве зерна (3 и 4 классов). Как результат, разность стоимости продукции и затрат на семена и удобрения по вариантам опытов различалась в 1,4 раза.

2. Различия в средней приведенной (к влажности 12 %) биологической урожайности пшеницы по зонам почвенного плодородия составили 6,0 ц/га, по сравнимым нормам высева семян 0,8 ц/га, а по дозам внесения минеральных удобрений 1,6 ц/га. Средние различия по экономической эффективности зон почвенного плодородия составили 5595 руб./га, по нормам высева семян 379 руб./га, а по дозам внесения удобрений 2299 руб./га. То есть на первом месте по значимости исследуемых факторов - зона почвенного плодородия поля, на втором - доза внесения минеральных удобрений, на третьем – норма высева семян пшеницы.

3. Лучшими по эффективности вариантами точного земледелия для поля хозяйства ООО «Чарышское» Усть-Калманского района Алтайского края в природно-климатических условиях 2022 г. стал вариант применения максимальной дозы удобрения 120 кг/га для любой зоны плодородия. При этом норма высева семян для зон низкого и высокого плодородия должна быть максимальной – 171 кг/га, а для зоны среднего плодородия – средней 152 кг/га.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Беляев В.И., Вольнов В.В. Основные элементы ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур в Алтайском крае // Вестник Алтайской науки. 2012. № 1 С. 6-10.
2. Беляев В.И., Соколова Л.В. Влияние нормы высева семян и дозы внесения удобрения на урожай яровой пшеницы в условиях Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного университета. 2018. № 9(167). С. 10-22.
3. Беляев В.И. Сравнительная оценка минеральных удобрений в условиях производства Алтайского края / В.И. Беляев, Д.В. Дубинин, С.А. Иванов, В.Н. Кузнецов // Вестник Алтайского государственного университета. 2020. № 2(184). С. 5-12.
4. Буксман В.Э., Милюткин В.А. Техничко-технологическое обоснование рациональных комплексов сельхозмашин АО «ЕВРОТЕХНИКА» немецкой компании «AMAZONEN- WERKE» для NO-TILL, MINI-TILL в России // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. –Ульяновск, 2020. – С. 362-370.
5. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Орлов В.В. Преимущества инновационной технологии возделывания сельхозкультур STRIP-TILL в сравнении с традиционными MINI-TILL и NO-TILL // В сборнике: Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XII Международной научно-практической интернет-конференции. 2020. С. 451-454.
6. Белик С.В., Подлесных Н.В. Урожайность озимой пшеницы, возделываемой по системе MINI-TILL в зависимости от предшественника // В сборнике: Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. – С. 146-150.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: учебник для вузов. 6-е изд., стер. М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
8. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных. Л.: Судостроение, 1980. – 382 с.
9. Беляев В.И. Влияние дифференцированного посева на водный режим почвы и урожайность яровой пшеницы / В.И. Беляев, В.Э. Буксман, В.В. Садов, А.А. Смышляев, А.В. Тур // Дальневосточный аграрный вестник. Т. 17. №2. 2023. С. 5-12.

REFERENCES

1. Belyaev V.I., Volnov V.V. Osnovnye elementy resursosberegayushchikh tekhnologiy vzdelyvaniya zernovykh kultur v Altayskom krae // Vestnik Altayskoy nauki. 2012. № 1 S. 6-10.
2. Belyaev V.I., Sokolova L.V. Vliyaniye normy vyseva semyan i dozy vneseniya udobreniya na urozhay yarovoy pshenitsy v usloviyakh Altayskogo Priobya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. № 9(167). S. 10-22.
3. Belyaev V.I. Sravnitel'naya otsenka mineralnykh udobreniy v usloviyakh proizvodstva Altayskogo kraya / V.I. Belyaev, D.V. Dubinin, S.A. Ivanov, V.N. Kuznetsov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. 2020. № 2(184). S. 5-12.
4. Buksman V.E., Milyutkin V.A. Tekhniko-tekhnologicheskoye obosnovaniye ratsionalnykh kompleksov selkhoz mashin AO «YeVROTYeKhNIKA» nemetskooy kompanii «AMAZONEN- WERKE» dlya NO-TILL, MINI-TILL v Rossii // V sbornike: Agrarnaya nauka i obrazovanie na sovremennoy etape razvitiya: opyt, problemy i puti ikh resheniya. Materialy X Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 2-kh tomakh. –Ulyanovsk, 2020. – S. 362-370.
5. Milyutkin V.A., Tolpekin S.A., Orlov V.V. Preimushchestva innovatsionnoy tekhnologii vzdelyvaniya selkhoz kultur STRIP-TILL v sravnenii s traditsionnymi MINI-TILL i NO-TILL // V sbornike: Nauchno-informatsionnoye obespecheniye innovatsionnogo razvitiya APK. Materialy XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-konferentsii. 2020. S. 451-454.
6. Belik S.V., Podlesnykh N.V. Urozhaynost ozimoy pshenitsy, vzdelyvaemoy po sisteme MINI-TILL v zavisimosti ot predshestvennika // V sbornike: Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologiy v APK. Materialy natsionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Voronezh, 2022. – S. 146-150.
7. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta: uchebnyk dlya vuzov. 6-e izd., ster. M.: ID Alyans, 2011. – 352 s.
8. Montgomeri D.K. Planirovaniye eksperimenta i analiz dannykh. L.: Sudostroeniye, 1980. – 382 s.
9. Belyaev V.I. Vliyaniye differentsirovannogo poseva na vodnyy rezhim pochvy i urozhaynost yarovoy pshenitsy / V.I. Belyaev, V.E. Buksman, V.V. Sadoy, A.A. Smyshlyayev, A.V. Tur // Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik. T. 17. №2. 2023. S. 5-12.

УДК /UDC 631.82-047.44:378.663

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В
КАЧЕСТВЕ ПОДКОРМКИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**
EFFECTIVENESS OF USING MINERAL FERTILIZERS AS FEEDING FOR WINTER
WHEAT

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

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

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

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

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

Пулавцев И.Е., старший преподаватель
Pupavtsev I.E., Seniorlecturer

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

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

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

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

В данной работе рассматривается опыт применения посевного агрегата для внесения минеральных удобрений в качестве подкормки озимой пшеницы. Дано обоснование актуальности применения подкормки, которое основано на сравнении ее эффективности с подкормкой, которая осуществляется с использованием разбрасывателей минеральных удобрений. Кроме того, рассматриваются основные принципы тактики применения удобрений в ресурсосберегающих технологиях, условия для достижения эффективного использования удобрений, а также агрохимические аспекты модернизации агротехнологий. Для достижения экономии ресурсов предлагается провести детальное исследование опыта применения минеральных удобрений с использованием посевного агрегата. В данной статье подробно описываются условия, в которых проводился полевой опыт, а также приводятся результаты наблюдений в течение всего вегетационного периода и процесса уборки. Во время проведения наблюдений была использована фото-фиксация результатов, а также применены цифровые технологии. В результате проведенного эксперимента были получены данные об эффективности применения удобрений, проведен анализ этих данных и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: минеральная подкормка, удобрения, посевной агрегат, урожайность.

This work discusses the experience of using a seeding unit for applying mineral fertilizers as a top dressing for winter wheat. The rationale for the relevance of the use of fertilizing is given, which is based on a comparison of its effectiveness with fertilizing, which is carried out with mineral fertilizer spreaders. In addition, the basic principles of tactics for using fertilizers in resource-saving technologies, conditions for achieving effective use of fertilizers, as well as agrochemical aspects of modernizing agricultural technologies are discussed. To achieve resource savings, it is proposed to conduct a detailed study of the experience of applying mineral fertilizers using a seeding unit. This article describes in detail the conditions under which the field experiment has been carried out, and also provides the results of observations throughout the growing season and the harvesting process. During the observations, photographic recording of the results and digital technologies have been used. As a result of the experiment, data on the effectiveness of fertilizer use have been obtained, an analysis of these data has been carried out and appropriate conclusions have been drawn.

Keywords: mineral fertilizing, fertilizers, sowing unit, productivity.

Введение. Использование удобрений – один из наиболее эффективных способов улучшения питания сельскохозяйственных культур.

В последние годы стоимость выращивания зерновых культур постоянно растет из-за увеличения цен на энергоносители, сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения и средства защиты растений. В то же время, цены на производимую продукцию остаются стабильными, что создает вопрос необходимости в использовании многооперационных агротехнологий [1,4,7].

В настоящих условиях для улучшения рентабельности сельскохозяйственного производства одним из вариантов является разработка и использование современных ресурсосберегающих агротехнологий, особенно при использовании минеральных удобрений.

Привлекает внимание вопрос, связанный с методами внесения удобрений, поскольку содержание питательных веществ в почве является важным фактором для роста и развития сельскохозяйственных культур [2,9].

В связи с этим актуальным становится вопрос об эффективности различных способов внесения минеральных удобрений в сегодняшних условиях агропроизводства.

Цель исследования. Проведение подробного анализа опыта применения минеральных удобрений в качестве подкормки на небольших полях с использованием посевного агрегата. Основная задача - изучение эффективности данного метода в сравнении с традиционным разбросным способом.

Условия, материалы и методы. Стратегия использования удобрений в ресурсосберегающих технологиях основывается на трех ключевых принципах:

- максимальное использование потенциала климата и почвы конкретного поля, а также биологических возможностей культуры;
- активное использование питательных веществ из окружающей среды;
- создание условий, чтобы внесенные удобрения приносили максимальную выгоду [3,8,10].

В процессе модернизации агротехнологий, агрохимические аспекты включают:

- применение наиболее эффективных форм удобрений;
- оптимизацию дозировки при внесении удобрений;
- определение оптимальных сроков и методов использования удобрений;
- выбор наилучшего сочетания удобрений, регуляторов роста растений и средств защиты растений.

Для эффективного использования удобрений необходимо соблюдать следующие условия:

1. Провести анализ потребности культур в питательных элементах и определить их содержание в почве в доступной форме для растений. При расчете доз удобрений учесть эффект последствия.

2. Тщательно подобрать удобрения из большого ассортимента, имеющегося на данный момент.

3. Вносить удобрения равномерно и точно, соблюдая расчетные дозы.

Мы предлагаем детально изучить опыт использования посевного агрегата для внесения минеральных удобрений в качестве подкормки зерновых культур.

При этом, чтобы увеличить эффективность питательных веществ, они вносятся на глубину, в нижнюю часть рыхлого слоя почвы, где находится корневая система растений [5,6]. В основном, влага попадает в зону внесения удобрений благодаря капиллярным и осмотическим силам. По мере поступления

влаги, часть удобрений постепенно растворяется в почве. При использовании предложенного способа внесения удобрений, уменьшается выход газообразных веществ в атмосферу.

На полях НОПЦ «ИНТЕГРАЦИЯ» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» Орловского района Орловской области был проведен опыт внесения посевным агрегатом минеральных удобрений в качестве подкормки для зерновых культур.

Сорт возделываемой озимой пшеницы - Мироновская 39. Вносимые удобрения – нитрат аммония (гранулы).

Методология проведения экспериментов представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема закладки опытов

I вариант	II вариант	III вариант
контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
без удобрений	внесение мин. удобрений разбросным способом 300 кг/га (200+100)	внесение мин. удобрений сеялкой AMAZONED8-40 Super 200 кг/га



Рисунок 1 – Состояние посевов перед внесением подкормки с использованием посевного агрегата (фото автора)



Рисунок 2 – Состояние посевов сразу после внесения подкормки с использованием посевного агрегата (фото автора)

В течение всего периода роста и развития растений, мы осуществляли наблюдения и проводили сравнительный анализ состояния посевов. В процессе наблюдения за развитием растений, помимо традиционных методов, было использовано цифровое приложение OneSoil, специально разработанное для фермеров. Это приложение позволяет отслеживать состояние растений путем анализа изменений в вегетационном индексе NDVI, который является показателем здоровья растения и основывается на способности растения отражать разные световые волны. Пример состояния посевов представлен на рисунке 3.

Согласно рисунку 3 были получены следующие значения индекса вегетации озимой пшеницы по вариантам:

I вариант – NDVI в пределах 0,35...0,55;

II вариант – NDVI в пределах 0,8...0,9;

III вариант – NDVI в пределах 0,7...0,9.



Рисунок 3 - Индекс NDVI (вегетационный индекс), поле НОПЦ «Интеграция»

I вариант – контрольный способ; II вариант – базовый способ; III вариант – экспериментальный способ (фото автора)

Визуальные различия на границах участков представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Состояние посевов на границах участков (фото автора)

Результаты проведения уборочных работ представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты проведения уборочных работ

Показатели	I вариант	II вариант	III вариант
	контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
	без удобрений	внесение удобрений разбросным способом	внесение удобрений сеялкой AMAZONE D8-40 Super
Средняя урожайность, ц/га	20	32,1	40

Результаты и их обсуждение. В ходе наблюдений за посевами было замечено, что растения, которым были внесены минеральные удобрения в качестве подкормки с использованием посевного агрегата, проявили более высокую скорость развития по сравнению с растениями на других участках.

Показатели эффективности внесения удобрений представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели эффективности внесения удобрений

Показатели	I вариант	II вариант	III вариант
	контрольный способ	базовый способ	экспериментальный способ – 7,5 га
	без удобрений	внесение удобрений разбросным способом	внесение удобрений сеялкой AMAZONE D8-40 Super
Норма внесения удобрений, кг/га	0	300	200
Разница урожайности между контрольным способом и исследуемыми способами, ц/га	0	+12,1	+20
Прибавка урожайности между контрольным способом и исследуемыми способами на 1 кг внесенных удобрений, кг	0	4,03	10

Изучив данные представленные в таблице 3, можно заключить, что использование посевного агрегата для подкормки дает на один килограмм минеральных удобрений наибольшее увеличение урожайности. Это указывает на эффективность внесения удобрений и экономию ресурсов.

В ходе исследований способов внесения удобрений были выявлены следующие закономерности:

- прибавка урожайности озимой пшеницы в сравнении с контрольным способом: в базовом способе – 60,5 %; в экспериментальном способе – 100 %;
- затраты на приобретение удобрений в сравнении с базовым способом: в базовом способе – 100 %; в экспериментальном способе – 66,6 %.

Выводы. Использование посевного агрегата для подкормки минеральными удобрениями на небольших полях - эффективный способ, который демонстрирует высокие показатели увеличения урожайности.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Булавинцев Р.А. Механизация растениеводства: практикум [Текст] / Р.А. Булавинцев, С.И. Головин, А.М. Полохин, А.В. Волженцев, А.В. Козлов, И.Е. Пупавцев, А.С. Комоликов. Орел, 2023. 269 с.
2. Булавинцев Р.А. Исследования эффективности проведения подкормки озимой пшеницы [Текст] / Р.А. Булавинцев, С.И. Головин, А.М. Полохин, А.В. Волженцев, А.В. Козлов, А.В. Звекон, И.Е. Пупавцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 50-57.
3. Булавинцев Р.А. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в растениеводстве [Текст] / Р.А. Булавинцев, А.В. Волженцев, А.М. Полохин, А.В. Козлов, И.Е. Пупавцев, А.В. Звекон // Учебное пособие. Орел, 2021. 158 с.
4. Головин С.И. Анализ опыта внесения минеральных удобрений в качестве подкормки на полях НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» [Текст] / С.И. Головин, Р.А. Булавинцев, А.М. Полохин, А.В. Волженцев, А.В. Козлов, И.Е. Пупавцев, А.В. Звекон // В сборнике: Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни. Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Орел, 2021. С. 323-329.
5. Головин С.И. Опыт внесения минеральных удобрений в качестве подкормки озимой пшеницы [Текст] / С.И. Головин, Р.А. Булавинцев, А.М. Полохин, А.В. Волженцев, А.В. Козлов, И.Е. Пупавцев, А.В. Звекон // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 9. С. 74-80.
6. Демчук А.В., Черкашина А.В. Влияние различных способов внесения азотных удобрений на урожайность ячменя озимого по предшественнику пшеница озимая [Текст] // Таврический вестник аграрной науки. 2015. № 1 (3). С. 34-41.
7. Калашникова Н.В. Модернизация посевных машин [Текст] / Н.В. Калашникова, П.П. Канунников, Ю.А. Кузнецов, А.М. Полохин, И.Н. Кравченко, Ю.В. Катаев // Сельский механизатор. 2017. № 10. С. 2-3.
8. Пыхтин И.Г., Гостев А.В. Продуктивность зерновых культур в зависимости от интенсивности технологий [Текст] // Земледелие. 2012. №8. С. 21-23.
9. Плотников В.А., Нитченко Л.Б. Ресурсосбережение при посеве зерновых культур по интенсивным технологиям [Текст] // В сборнике: Адаптивно-ландшафтное земледелие: вызовы XXI века. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН Григория Николаевича Черкасова. ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр», Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии и др., 2018. С. 259-263.
10. Чекусов М.С. Влияние способа внесения удобрений и посева на урожайность и качество зерна яровой пшеницы [Текст] / М.С. Чекусов, А.А. Кем, Е.В. Демчук, А.П. Шевченко // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (37). С. 137-144.

REFERENCES

1. Bulavintsev R.A. Mekhanizatsiya rastenievodstva: praktikum [Tekst] / R.A. Bulavintsev, S.I. Golovin, A.M. Polokhin, A.V. Volzhentsev, A.V. Kozlov, I.Ye. Pupavtsev, A.S. Komolikov. Orel, 2023. 269 s.
2. Bulavintsev R.A. Issledovaniya effektivnosti provedeniya podkormki ozimoy pshenitsy [Tekst] / R.A. Bulavintsev, S.I. Golovin, A.M. Polokhin, A.V. Volzhentsev, A.V. Kozlov, A.V. Zvekov, I.Ye. Pupavtsev // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2022. № 2. S. 50-57.
3. Bulavintsev R.A. Resursosberegayushchie tekhnologii i oborudovanie v rastenievodstve [Tekst] / R.A. Bulavintsev, A.V. Volzhentsev, A.M. Polokhin, A.V. Kozlov, I.Ye. Pupavtsev, A.V. Zvekov // Uchebnoe posobie. Orel, 2021. 158 s.
4. Golovin S.I. Analiz opyta vneseeniya mineralnykh udobreniy v kachestve podkormki na polyakh NOPTs «Integratsiya» FGBOU VO «Orlovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni N.V. Parakhina» [Tekst] / S.I. Golovin, R.A. Bulavintsev, A.M. Polokhin, A.V. Volzhentsev, A.V. Kozlov, I.Ye. Pupavtsev, A.V. Zvekov // V sbornike: Prodovolstvennaya bezopasnost kak faktor povysheniya kachestva zhizni. Materialy Natsionalnoy (Vserossiyskoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii. Orel, 2021. S. 323-329.
5. Golovin S.I. Opyt vneseeniya mineralnykh udobreniy v kachestve podkormki ozimoy pshenitsy [Tekst] / S.I. Golovin, R.A. Bulavintsev, A.M. Polokhin, A.V. Volzhentsev, A.V. Kozlov, I.Ye. Pupavtsev, A.V. Zvekov // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2021. № 9. S. 74-80.
6. Demchuk A.V., Cherkashina A.V. Vliyaniye razlichnykh sposobov vneseeniya azotnykh udobreniy na urozhaynost yachmenya ozimogo po predshhestvenniku pshenitsa ozimaya [Tekst] // Tavricheskiy vestnik agrarnoy nauki. 2015. № 1 (3). S. 34-41.
7. Kalashnikova N.V. Modernizatsiya posevnykh mashin [Tekst] / N.V. Kalashnikova, P.P. Kanunnikov, Yu.A. Kuznetsov, A.M. Polokhin, I.N. Kravchenko, Yu.V. Kataev // Selskiy mekhanizator. 2017. № 10. S. 2-3.
8. Pykhtin I.G., Gostev A.V. Produktivnost zernovykh kultur v zavisimosti ot intensivnosti tekhnologiy [Tekst] // Zemledelie. 2012. №8. S. 21-23.
9. Plotnikov V.A., Nitchenko L.B. Resursosberezhenie pri poseve zernovykh kultur po intensivnym tekhnologiyam [Tekst] // V sbornike: Adaptivno-landshaftnoe zemledelie: vyzovy XXI veka. Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu so dnya rozhdeniya chlena-korrespondenta RAN Grigoriya Nikolaevicha Cherkasova. FGBNU «Kurskiy federalnyy agrarnyy nauchnyy tsentr», Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut zemledeliya i zashchity pochv ot erozii i dr., 2018. S. 259-263.
10. Chekusov M.S. Vliyaniye sposoba vneseeniya udobreniy i poseva na urozhaynost i kachestvo zerna yarovoy pshenitsy [Tekst] / M.S. Chekusov, A.A. Kem, Ye.V. Demchuk, A.P. Shevchenko // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 1 (37). S. 137-144.

УДК 632.4 + 632.9 + 547.341

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ВАЛИДНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПИРЕТРОИДОВ
С ВЕЩЕСТВАМИ-СИНЕРГИСТАМИ ИЗ ГРУППЫ ЛИГНАНОВ**
THEORETICAL CALCULATIONS OF THE VALIDITY OF THE USE OF
PYRETHROIDS WITH SYNERGISTIC SUBSTANCES FROM THE LIGNAN GROUP

Муковоз П.П.¹, доктор химических наук, младший научный сотрудник

Mukovoz P.P., Doctor of Chemical Sciences, Junior Researcher

Ерохова М.Д.¹, младший научный сотрудник

Erokhova M.D., Junior Researcher

Валиуллин Л.Р.^{1,2}, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией

Valiullin L.R., Candidate of Biological sciences, Head of the laboratory

Андреевская Б.Б.¹, младший научный сотрудник

Andreevskaya B.B., Junior Researcher

Поляков Д.Д.¹, младший научный сотрудник

Polyakov D.D., Junior Researcher

Вечерова В.М.¹, младший научный сотрудник

Vecherova V.M., Junior Researcher

**¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»,
Московская область, р.п. Большие Вяземы, Россия**

Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of
Phytopathology" Moscow region, r.s. Bolshie Vyazemy, Russia

**² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности», Казань, Научный городок-2, Россия**

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Center for Toxicological,
Radiation and Biological Safety" Kazan, Scientific Town-2, Russia

E-mail: artemgorbenk@yandex.ru

Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБНУ ВНИИФ № FGGU-2022-0010.

Для предотвращения резистентности насекомых-вредителей, одной из основных проблем защиты сельскохозяйственных культур, к инсектицидам применяют ротацию используемых препаратов, совместное внесение действующих веществ из разных химических групп, а также включение в состав препаратов соединений, усиливающих биологическую активность действующих веществ. Такие вещества-синергисты действуют на ферменты насекомого, инактивирующие инсектицид, позволяя гораздо большему числу молекул инсектицидов взаимодействовать с клеточной мишенью насекомого, значительно увеличивают эффективность препаратов. Поэтому с целью изучения валидности применения веществ-синергистов из группы бензодиазоксанов совместно с пиретроидными инсектицидами, проведены теоретические расчеты, моделирующие механизмы взаимодействия пиретроидов и производных бензодиазоксанов с клеточными мишенями насекомых. Рассчитано, что с наибольшей вероятностью в химическом взаимодействии с электрофильными реагентами (каким является железо гемма) будут участвовать только атомы кислорода и углерода кратных связей. С помощью квантово-химических расчетов получены энергии образования комплексов лигандов с аминокислотами активного центра фермента – часть этих комплексов оказалась достаточно устойчива (самым устойчивым являлся комплекс с пиперанилбутоксидов, в то время как комплексы с эписезамином и сезаминолом имели слишком высокие значения энергий). Предложены модели, описывающие блокаду бензодиазоксанами активных центров ферментов, инактивирующих пиретроиды. Представлены расчеты, показывающие эффективность связывания бензодиазоксановых фармакофоров с активными центрами оксигеназ насекомых-вредителей, позволяющие использовать такие лигнананы в качестве веществ-синергистов.

Проведенные теоретические расчеты моделей веществ-синергистов из группы лигнананов совместно с пиретроидными инсектицидами дают возможность дальнейшей экспериментальной проверки путем последующего биотестирования предложенных моделей на насекомых-вредителях сельскохозяйственных растений.

Ключевые слова. Молекулярный докинг, синергисты, клеточная мишень, лиганд, инсектициды.

To prevent the resistance of insect pests to insecticides, one of the main problems in the protection of agricultural crops, rotation of the preparations, the joint introduction of active substances from different chemical groups, as well as the inclusion in the composition of preparations of compounds that enhance the biological activity of the active substances are applied. Such synergistic substances act on insect enzymes that inactivate the insecticide, allowing a much larger number of insecticide molecules to interact with the insect's cellular target, significantly increasing the effectiveness of drugs. Therefore, in order to study the validity of the use of synergistic substances from the benzodioxolane group together with pyrethroid insecticides, theoretical calculations have been carried out modeling the mechanisms of interaction of pyrethroids and benzodioxolane derivatives with insect cellular targets. It is calculated that only oxygen and carbon atoms of multiple bonds are most likely to participate in chemical interaction with electrophilic reagents (such as gemma iron). Using quantum chemical calculations, the energies of formation of complexes of ligands with amino acids of the active center of the enzyme were obtained – some of these complexes turned out to be quite stable (the most stable was the complex with piperanyl butoxides, while complexes with episesamine and sesaminol had too high energy values). Models describing the blockade of active centers of enzymes inactivating pyrethroids by benzodioxolanes are proposed. The calculations showing the effectiveness of binding benzodioxolane pharmacophores to the active centers of insect oxygenases, allowing the use of such lignananes as synergistic substances, are presented. The theoretical calculations of the models of synergistic substances from the lignanane group together with pyrethroid insecticides make it possible to further experimental verification by subsequent biotesting of the proposed models on insect pests of agricultural plants.

Keywords. Molecular docking, synergists, cellular target, ligand, insecticides.

Введение. Развитие резистентности насекомых-вредителей к инсектицидным препаратам является одной из главных проблем защиты сельскохозяйственных растений, чему способствует обилие видов вредителей, их высокая плодовитость, быстрота размножения и распространения [1–3].

Для предотвращения резистентности насекомых-вредителей к инсектицидам применяют ротацию используемых препаратов, совместное внесение действующих веществ из разных химических групп, а также включение в состав препаратов соединений, усиливающих биологическую активность действующих веществ [4–6]. Такие соединения, называемые веществами-синергистами, могут сами не обладать выраженным биоцидным действием, однако, действуя на ферменты насекомого, инактивирующие инсектицид, блокируют или разрушают значительную часть таких энзимов [7–9]. В результате, с клеточной мишенью насекомого взаимодействует значительно больше молекул инсектицида, обеспечивая более высокий токсический эффект для вредителя, одновременно снижая норму расхода действующих веществ. Следует также отметить, что резистентность вредителей к веществам-синергистам обычно не развивается, поскольку сами они не являются веществами, непосредственно действующими на клеточную мишень и их присутствие в организме не критично для насекомого. Немаловажной является также и стоимость веществ-синергистов, которая, в большинстве случаев, значительно ниже цены пестицидов, что позволяет снизить затраты на разработку новых или модификацию известных действующих веществ, используя уже известные пестициды совместно с синергистами. Таким образом, экономический эффект от применения веществ-синергистов очевиден, а поиск веществ, позволяющих использовать их в этом качестве, является актуальной задачей, реализация которой позволяет снизить риски развития резистентности

вредителей сельскохозяйственной продукции и повысить эффективность ведения отечественного аграрного сектора [10, 11].

Цель работы. Целью работы являлись теоретические расчеты валидности применения веществ-синергистов из группы лигнанов совместно с пиретроидными инсектицидами и моделирование механизмов действия пиретроидов на клеточные мишени насекомых в присутствии веществ-синергистов.

На основании анализа сведений о химическом строении пиретроидных инсектицидов были отобраны следующие объекты, наиболее перспективные для дальнейших исследований: 1) клеточные оксигеназы насекомых – белки-ферменты, окисляющие пиретроидные инсектициды; 2) синтетические вещества-синергисты из группы бензодиоксоланов (пиперанилбутоксид), природные вещества-синергисты из группы алкалоидов (пиперин, пипериновая кислота), а также структурно родственные им в химическом отношении природные вещества из группы лигнанов (сезамин, сезамолин, сезамол и др.) – ингибиторы оксигеназ, блокирующие активные центры соответствующих ферментов. Таким образом, в качестве клеточных мишеней для веществ-синергистов в данном исследовании выступали активные центры оксигеназ, а лигандами (молекулами, взаимодействующими с мишенью и приводящими к биохимическому или физиологическому ответу) – замещенные бензодиоксоланы.

Методика исследования. Сведения о структуре геометрических параметров активных центров соответствующих ферментов, а также аминокислотной последовательности молекул белкового матрикса получали, проводя поиск соответствующих белков в базе данных научно-исследовательской лаборатории структурной биоинформатики «Protein Data Bank» (RCSB PDB). Оптимизацию параметров клеточных мишеней и расчет расположения лиганда производили в программе AutoDock 4 [12]. Дополнительный подбор фармакофорной модели производили в программе FireFly по модели QM/MM+ [13, 14]. Конформационный подбор лигандов и их оптимизация на первом этапе производили с помощью программ FireFly, Molpro, Chemcraft [15]. Отдельные расчеты были выполнены в программе GAUSSIAN (GaussView) [16]. Оптимизацию геометрических параметров равновесных состояний исследуемых соединений и их промежуточных интермедиатов осуществляли в рамках метода теории функционала плотности (DFT), с обменно-корреляционным (гибридным) функционалом B3LYP, на функциях неограниченного метода Кона-Шэма с базисным набором 6-311+G [17]. Учет растворителя производили с помощью PCM-S. При расчете колебательных спектров масштабирующий коэффициент не применялся. Оптимизацию геометрических параметров равновесных состояний комплексов мишень-лиганд осуществляли методом DFT, с использованием гибридного функционала B3LYP [18], на функциях неограниченного метода Хартри-Фока с базисом 6-31G(1p,1d) с учетом теории возмущений Меллера-Плессе (MP2) [19]. Оптимизацию проводили для связей атомов кислорода, азота и углерода мишеней или лигандов, остальные естественные переменные замораживались. Расчет и анализ профилей сечений поверхности потенциальной энергии (ППЭ) производили по методу DFT с использованием B3LYP/6-31G(p,d) базиса. Расчет колебательных спектров отдельных молекул лигандов и спектров комплексов лигандов с мишенью, проводили с помощью метода DFT с учетом энергетической поправки MP2. Все рассчитанные частоты ИК-спектров,

полученные при использовании функционала B3LYP/6-31G(p,d) были умножены на множитель 0.9823 (scaling factor), а при использовании метода MP2/6-31G(p,d) – на 0.9931 [20], расчеты проводили в пакете программ FireFly 8.1. [21–22]. Соответствие минимумам, полученным при оптимизации стационарных точек на поверхности потенциальной энергии, проверяли вычислением матрицы Гессе и анализом на отсутствие мнимых частот. В качестве модельного пиретроидного инсектицида был выбран циперметрин, в качестве синтетических веществ-синергистов – пиперанилбутоксид, в качестве природных веществ-синергистов, содержащихся в коммерчески доступных природных растительных или эфирных маслах (кунжутном, кананговом и анисовом) – бензодиоксоланы (сезамин, эписезамин, сезамоллин, сезамол и сезаминол), а в качестве природных веществ-синергистов из группы алкалоидов – пиперин и пипериновая кислота.

Результаты и их обсуждение. К сожалению, подходящих моделей оксигеназ, принадлежащих насекомым, в базе данных PDB нами обнаружено не было. Поэтому, в качестве модельного фермента нами была выбрана цитохром P450-зависимая монооксигеназа (идентификационный номер 3G1Q в базе PDB) – мембраносвязанный фермент, принадлежащий паразитическим простейшим (*Trypanosoma brucei*). Выбор данной модели определялся, во-первых, тем, что данный фермент катализирует окисление сложных эфиров, имеющих структурное сходство с пиретроидами. Во-вторых, описанные в литературе ингибиторы цитохромов, структурно близки замещенным бензодиоксоланам – вещества-синергисты, усиливающим действие пиретроидов. В-третьих, цитохром P450-зависимая монооксигеназа является низкоспецифичным ферментом, окисляющим множество различных групп ксенобиотиков. Так, при значительной вариативности аминокислотной последовательности в белковом матриксе, активные центры цитохромов P450, содержащие гем в качестве кофактора, а также использующие в процессе окисления субстрата универсальный кофермент никотинамидадениндинуклеотидфосфат (донор электронов) – достаточно консервативны. Поэтому, моделирование комплексов, включающих только активные центры ферментов и не затрагивающее всю аминокислотную последовательность, может достаточно удовлетворительно описать процессы взаимодействия лиганда с белком. Кроме того, моделирование процессов связывания лигандов с белками, основанное на квантово-химических расчетах соответствующих комплексов, требует больших вычислительных ресурсов и машинного времени. В этой связи, замена расчетов комплекса лиганд-белок, на расчеты, ограниченные взаимодействием лиганда только с активным центром, значительно упрощает задачу и уменьшает время расчетов. Методами компьютерного моделирования была проведена полная оптимизация молекул лигандов, входящих в уравнения построенных взаимодействий, решены термодинамические задачи, вычислены матрицы Гессе, получены данные распределения электронной плотности молекул, дипольных моментов, величины зарядов на атомах, вычислены полная валентность на каждом атоме и термодинамические потенциалы, а также построены теоретические ИК-спектры данных лигандов. В результате расчетов было установлено, что отрицательный электростатический потенциал (и основная часть электронной плотности) сосредоточен, в основном, вблизи атомов кислорода лигандов, а также в аксиальной области ароматического кольца бензодиоксолановых фрагментов. На остальной области пространства вокруг молекул лигандов преобладает положительный электростатический потенциал (рисунок 1).

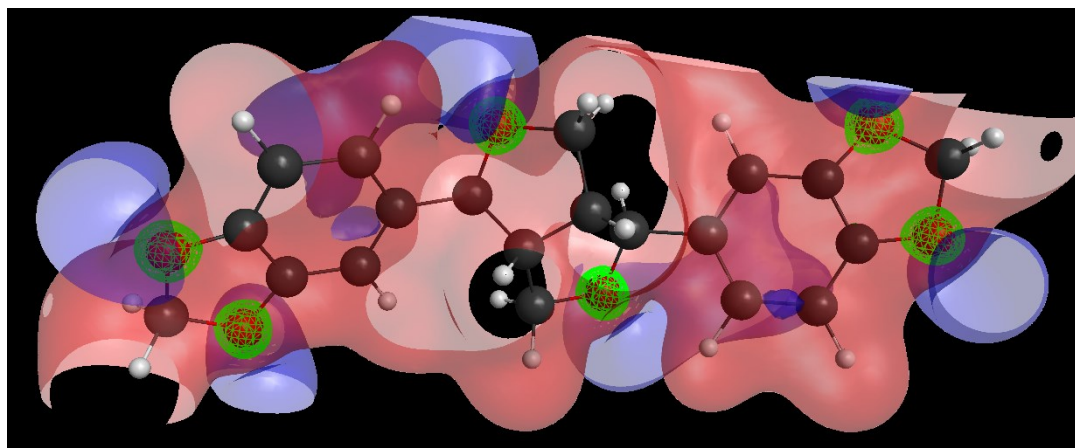


Рисунок 1 – Распределение электронной плотности на атомах в молекуле сезамина.

Таким образом, было показано, что с наибольшей вероятностью в химическом взаимодействии с электрофильными реагентами (каким является железо гемма) будут участвовать только атомы кислорода и углерода кратных связей. В результате дальнейших исследований были рассчитаны энергии образования комплексов веществ-синергистов (пиперанилбутоксид, сезамина, эписезамина, сезамолина, сезамола и сезаминола, пиперина и пипериновой кислоты) с железом гемма, входящего в состав активного центра фермента, а также аминокислотными остатками, образующими этот центр: тирозина, имеющего фенольный радикал (-PhOH), глутаминовой и аспарагиновой кислот, имеющих карбоксильную группу (-COOH) и цистеина, имеющего тиольный радикал (-SH). При выполнении этой задачи требовалось осуществить выбор наиболее вероятных сайтов связывания лигандов I–VIII в активном центре фермента, что было успешно реализовано с помощью квантово-химических расчетов: результаты подтверждали возможность образования таких комплексов, а также соблюдение условия их электронейтральности (рисунок 2, таблица 1).

Таблица 1 – Энергии образования комплексов лигандов с аминокислотами активного центра фермента

Лиганд	Энергия образования	
	кДж/моль	ΔE° , кДж/моль
Пиперанилбутоксид (I)	-1311.8	0
Сезамин (II)	-1021.5	-290.3
Сезамолин (III)	-789.4	-522.4
Сезамол (IV)	-734.2	-577.6
Пипериновая кислота (V)	-631.3	-680.5
Эписезамин (VI)	–	–
Пиперин (VII)	-751.3	-537.7
Сезаминол (VIII)	–	–

Вычисленные значения изменения полной энергии (таблица 1) показали, что комплексы I, II являются достаточно устойчивыми, а самым устойчивым, являлся комплекс пиперанилбутоксид I. Комплексы III, IV, V, VII обладали немного большей энергией, чем системы I, II, однако их существование, по данным расчетов, было также возможно. Комплексы VI, VIII оказались

неустойчивыми, поскольку обладали аномально высокими значениями энергии, что должно было приводить к их разрушению. Анализ результатов компьютерного моделирования позволил нами интегрировать полученные данные с механизмом процесса окисления субстратов цитохром Р450-зависимыми монооксигеназами, который достаточно хорошо изучен на примере работы данного фермента в различных клетках человеческого организма. Так, катализ фермента сводится к гидроксированию субстрата (введению в С-Н связь окисляемой молекулы атома кислорода с образованием гидроксильной группы С-О-Н). Железо гемма, расположенного в активном центре фермента, имеет шесть координационных связей. Четыре координационных места, расположенные в одной плоскости, связаны с остатком порфиринового фрагмента. Еще одно место в аксиальном направлении к плоскости порфирина, ковалентно связано с остатком цистеина белкового матрикса, а шестое место, противоположное остатку цистеина в аксиальном положении к порфириновому циклу, занято молекулой воды.

При взаимодействии с молекулой субстрата, который фиксируется в активном центре в непосредственной близости от гемма, вода уходит, освобождая координационное место с образованием фермент-субстратного комплекса. В случае гидроксирования субстрата, имеющего ароматические фрагменты, основой фермент-субстратного взаимодействия является образование π-комплекса ароматического кольца и катиона Fe^{3+} гемма. Далее, фермент-субстратный комплекс восстанавливается электроном, который передается по цепи переноса с участием кофермента никотинамидадениндинуклеотидфосфата.

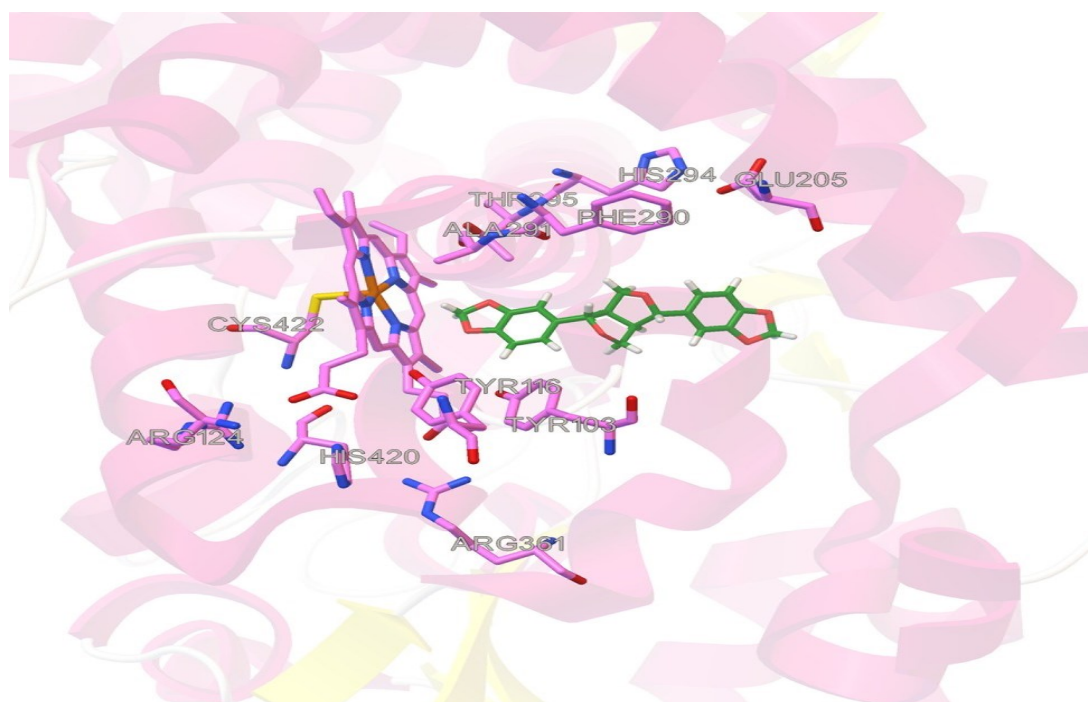


Рисунок 2 – Комплекс сезамина с цитохром Р450-зависимой монооксигеназой в активном центре фермента. Обозначены остатки аминокислот, взаимодействующие с лигандом. Цифрами обозначены номера аминокислот в белковом матриксе

Последующее присоединение молекулы кислорода по шестому координационному месту активирует кислород, переводя его из триплетного, в высокореакционноспособное, синглетное состояние с образованием фермент-субстрат-кислородного комплекса. Далее, происходит каскад реакций, сопровождаемых переносом второго электрона и двух протонов на кислород, приводящих к образованию молекулы воды. В данном процессе принимают участие остаток тирозина активного центра фермента и железо гемма. Оставшийся при комплексе активированный атом кислорода осуществляет С-гидроксилирование субстрата по механизму «отрыв водорода – кислородная перегруппировка» с освобождением окисленного субстрата и регенерацией фермента.

При замене субстрата на лиганды с бензодиоксолановым фрагментом, расчеты свидетельствовали, что фрагменты их молекул, обладающие значительным положительным электростатическим потенциалом, фиксируются в активном центре фермента при отрицательно заряженных карбоксильных группах глутаминовой или аспарагиновой кислот. Далее, бензодиоксолановый фрагмент лиганда, обладающий высокой электронной плотностью и отрицательным электростатическим потенциалом, необратимо взаимодействует с катионом железа с образованием прочного фермент-лигандного π-комплекса по шестому координационному месту гемма. Данный процесс сопровождается освобождением молекула воды и исключает дальнейшее восстановление железа электроном, а также присоединение молекулы кислорода по шестому координационному месту. Происходит инактивация фермента, который становится неспособным окислять молекулы пиретроидов. Отметим, что такие блокаторы цитохром Р450-зависимых монооксигеназ, как производные амфетаминов (ЛСД, «экстази» и другие психоделики), обладают близким механизмом инактивации. Данные соединения, также как и алкалоид пиперин или лигнаны сезамин и сезамолин, имеют в составе молекулы бензодиоксолановый фрагмент, обуславливающий необратимое образование π-комплекса с железом гемма. Отличия в механизме взаимодействия производных амфетаминов и лигнанов сводятся к первоначальной стадии фиксации лиганда в активном центре фермента: амфетамины, имеющие в составе молекулы также и аминогруппу, еще более прочно связываются с остатками глутаминовой или аспарагиновой кислот. Таким образом, в результате компьютерного моделирования было показано, что фармакофорные модели лигандов, эффективно блокирующие цитохром Р450-зависимые монооксигеназы, должны включать в составе молекулы шестичленный ароматический фрагмент, аннелированный пятичленным диоксолановым циклом.

Выводы. Реализованные в настоящей работе теоретические расчеты валидности применения веществ-синергистов из группы лигнанов совместно с пиретроидными инсектицидами дают возможность дальнейшей экспериментальной проверки путем последующего биотестирования предложенных моделей на насекомых-вредителях сельскохозяйственных растений.

Авторы работы выражают благодарность АО «Чебоксарское производственное объединение имени В.И.Чапаева» за предоставление рабочих материалов для проведения исследований.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дорожкина Н.А. Справочник по защите сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. Минск: Урожай, 1969. 286 с.
2. Яхонтов В.В. Вредители сельскохозяйственных растений и продуктов Средней Азии и борьба с ними. Ташкент: Государственное изд-во УзССР, 1953. 663 с.
3. Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомология. М. Л: Сельхозгиз, 1960. 371 с.
4. Соколов М.С. Здоровая почва – условие устойчивости и развития агро- и социосфер (проблемно-аналитический обзор) / М.С. Соколов, А.М. Семенов, Ю.Я. Спиридонов, Т.Ю. Торопова, А.П. Глинушкин // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2020. № 1. С. 12–21. DOI: 10.31857/S0002332920010142.
5. Соколов М.С. Технологические особенности почвозащитного ресурсосберегающего земледелия (в развитие концепции ФАО) / М.С. Соколов, А.П. Глинушкин, Ю.Я. Спиридонов, Е.Ю. Торопова, О.Д. Филипчук // Агрохимия. 2019. № 5. С. 3–20. DOI: 10.1134/S000218811905003X.
6. Семенов А.М., Глинушкин А.П., Соколов М.С. Здоровье почвенной экосистемы: от фундаментальной постановки к практическим решениям // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2019. № 1. С. 5–18.
7. Соколов М.С. Управляемая коэволюция педосферы – реальная биосферная стратегия XXI века (вклад в развитие ноосферных идей В.И. Вернадского) / М.С. Соколов, Ю.Я. Спиридонов, В.П. Калиниченко, А.П. Глинушкин // Агрохимия. 2018. № 11. С. 3–18. DOI: 10.1134/S0002188118110091.
8. Романова И.Н., Рыбченко Т.И., Птицына Н.В. Агробиологические основы производства зерновых культур. Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2008. 109 с.
9. Романова И.Н. Совершенствование технологий производства зерна и семян в Центральном регионе России / И.Н. Романова, О.П. Беляева, Н.В. Птицына, Т.И. Рыбченко // Известия Смоленского государственного университета. 2011. № 4 (16). С. 101–108.
10. Терентьев С.Е., Птицына Н.В., Можекина Е.В. Азотное питание и качество пивоваренного солода // Пиво и напитки. 2017. № 6. С. 14–17.
11. Ториков В.Е., Птицына Н.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и уровня минерального питания // Вестник Алтайского аграрного гос. университета. 2017. № 3 (149). С. 11–15.
12. Huey R., Morris G. M., Forli S. Using AutoDock 4 and AutoDock vina with AutoDockTools: a tutorial // The Scripps Research Institute Molecular Graphics Laboratory. 2012. V. 10550. P. 92037.
13. Liu F., Yang Z., Mei Y., Houk K. N. QM/QM' Direct Molecular Dynamics of Water-Accelerated Diels–Alder Reaction // The Journal of Physical Chemistry B. 2016. V. 120. №. 26. P. 6250–6254. DOI: org/10.1021/acs.jpcc.6b02336.
14. Senn H. M., Thiel W. QM/MM methods for biomolecular systems // Angewandte Chemie International Edition. 2009. V. 48. №. 7. P. 1198–1229. DOI: org/10.1002/anie.200802019.
15. Chemcraft is a graphical program for working with quantum chemistry computations [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.chemcraftprog.com/>
16. Frisch A. Gaussian 09W Reference // Wallingford, USA, 25p. 2009. V. 470.
17. Rassolov, V. A., Ratner, M. A., Pople, J. A., Redfern, P. C., Curtiss, L. A. 6-31G* basis set for third-row atoms // Journal of Computational Chemistry. 2001. V. 22. №. 9. P. 976–984. DOI: org/10.1002/jcc.1058.
18. Tirado-Rives J., Jorgensen W. L. Performance of B3LYP density functional methods for a large set of organic molecules // Journal of chemical theory and computation. 2008. V. 4. №. 2. P. 297–306. DOI: 10.1021/ct700248k.
19. Feyereisen M., Fitzgerald G., Komornicki A. Use of approximate integrals in ab initio theory. An application in MP2 energy calculations // Chemical physics letters. 1993. V. 208. №. 5-6. P. 359–363. DOI: 10.1016/0009-2614(93)87156-B.
20. Merrick J.P., Moran D., Radom L. An evaluation of harmonic vibrational frequency scale factors // J. Phys. Chem. A. 007. № 111. P. 11683–11700. DOI: 10.1021/jp073974n.
21. Firefly computational chemistry program [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>
22. Neto A.C., Muniz E.P., Centoducatte R., Jorge F.E. Gaussian basis sets for correlated wave functions. Hydrogen, helium, first-and second-row atoms // Journal of Molecular Structure: THEOCHEM. 2005. V. 718. No. 1–3. P. 219–224. DOI:10.1016/j.theochem.2004.11.037.
23. Mukovoz V., Mukovoz P., Dolzhenko V., Meshalkin V. Isolation of extracts of wormwood – effective natural insecticides of the terpenoid group // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 17. Saint-Petersburg: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012007. DOI 10.1088/1755-1315/578/1/012007.
24. Mukovoz P., Mukovoz V., Dankovtseva E. Isolation of dalmatian chamomile extracts – environmentally friendly natural compounds with insecticidal action // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 17. Saint-Petersburg: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012010. DOI: 10.1088/1755-1315/578/1/012010.

REFERENCE

1. Dorozhkina N.A. Spravochnik po zashchite selskokhozyaystvennykh rasteniy ot vrediteley i bolezney. Minsk: Urozhay, 1969. 286 s.
2. Yakhontov V.V. Vrediteli selskokhozyaystvennykh rasteniy i produktov Sredney Azii i borba s nimi. Tashkent: Gosudarstvennoe izd-vo UzSSR, 1953. 663 s.
3. Shchegolev V.N. Selskokhozyaystvennaya entomologiya. M. L: Selkhozgiz, 1960. 371 s.

4. Sokolov M.S. Zdorovaya pochva – uslovie ustoychivosti i razvitiya agro- i sotsiosfer (problemno-analiticheskiy obzor) / M.S. Sokolov, A.M. Semenov, Yu.Ya. Spiridonov, T.Yu. Toropova, A.P. Glinushkin // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya biologicheskaya*. 2020. № 1. S. 12–21. DOI: 10.31857/S0002332920010142.
5. Sokolov M.S. Tekhnologicheskie osobennosti pochvozashchitnogo resursoberegayushchego zemledeliya (v razvitie kontseptsii FAO) / M.S. Sokolov, A.P. Glinushkin, Yu.Ya. Spiridonov, Ye.Yu. Toropova, O.D. Filipchuk // *Agrokimiya*. 2019. № 5. S. 3–20. DOI: 10.1134/S000218811905003X.
6. Semenov A.M., Glinushkin A.P., Sokolov M.S. Zdrove pochvennoy ekosistemy: ot fundamentalnoy postanovki k prakticheskim resheniyam // *Izvestiya Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii*. 2019. № 1. S. 5–18.
7. Sokolov M.S. Upravlyaemaya koevolyutsiya pedosfery – realnaya biosfernaya strategiya XXI veka (vklad v razvitie noosferykh idey V.I. Vernadskogo) / M.S. Sokolov, Yu.Ya. Spiridonov, V.P. Kalinichenko, A.P. Glinushkin // *Agrokimiya*. 2018. № 11. S. 3–18. DOI: 10.1134/S0002188118110091.
8. Romanova I.N., Rybchenko T.I., Ptitsyna N.V. Agrobiologicheskie osnovy proizvodstva zernovykh kultur. Smolensk: Smolenskaya gosudarstvennaya selskokhozyaystvennaya akademiya, 2008. 109 s.
9. Romanova I.N. Sovershenstvovanie tekhnologiy proizvodstva zerna i semyan v Tsentralnom regione Rossii / I.N. Romanova, O.P. Belyaeva, N.V. Ptitsyna, T.I. Rybchenko // *Izvestiya Smolenskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011. № 4 (16). S. 101–108.
10. Terentev S.Ye., Ptitsyna N.V., Mozhekina Ye.V. Azotnoe pitanie i kachestvo pivovarennoy soloda // *Pivo i napitki*. 2017. № 6. S. 14–17.
11. Torikov V.Ye., Ptitsyna N.V. Kachestvo zerna ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot srokov poseva i urovnya mineralnogo pitaniya // *Vestnik Altayskogo agrarnogo gos. universiteta*. 2017. № 3 (149). S. 11–15.
12. Huey R., Morris G. M., Forli S. Using AutoDock 4 and AutoDock vina with AutoDockTools: a tutorial // *The Scripps Research Institute Molecular Graphics Laboratory*. 2012. V. 10550. P. 92037.
13. Liu F., Yang Z., Mei Y., Houk K. N. QM/QM' Direct Molecular Dynamics of Water-Accelerated Diels–Alder Reaction // *The Journal of Physical Chemistry B*. 2016. V. 120. №. 26. P. 6250–6254. DOI: org/10.1021/acs.jpcc.6b02336.
14. Senn H. M., Thiel W. QM/MM methods for biomolecular systems // *Angewandte Chemie International Edition*. 2009. V. 48. №. 7. P. 1198–1229. DOI: org/10.1002/anie.200802019.
15. Chemcraft is a graphical program for working with quantum chemistry computations [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <https://www.chemcraftprog.com/>
16. Frisch A. Gaussian 09W Reference // Wallingford, USA, 25p. 2009. V. 470.
17. Rassolov, V. A., Ratner, M. A., Pople, J. A., Redfern, P. C., Curtiss, L. A. 6-31G* basis set for third-row atoms // *Journal of Computational Chemistry*. 2001. V. 22. №. 9. P. 976–984. DOI: org/10.1002/jcc.1058.
18. Tirado-Rives J., Jorgensen W. L. Performance of B3LYP density functional methods for a large set of organic molecules // *Journal of chemical theory and computation*. 2008. V. 4. №. 2. P. 297–306. DOI: 10.1021/ct700248k.
19. Feyereisen M., Fitzgerald G., Komornicki A. Use of approximate integrals in ab initio theory. An application in MP2 energy calculations // *Chemical physics letters*. 1993. V. 208. №. 5-6. P. 359–363. DOI: 10.1016/0009-2614(93)87156-V.
20. Merrick J.P., Moran D., Radom L. An evaluation of harmonic vibrational frequency scale factors // *J. Phys. Chem. A*. 007. № 111. P. 11683–11700. DOI: 10.1021/jp073974n.
21. Firefly computational chemistry program [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://classic.chem.msu.su/gran/firefly/index.html>
22. Neto A.C., Muniz E.P., Centoducatte R., Jorge F.E. Gaussian basis sets for correlated wave functions. Hydrogen, helium, first-and second-row atoms // *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM*. 2005. V. 718. No. 1–3. P. 219–224. DOI:10.1016/j.theochem.2004.11.037.
23. Mukovoz V., Mukovoz P., Dolzhenko V., Meshalkin V. Isolation of extracts of wormwood – effective natural insecticides of the terpenoid group // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*: 17. Saint-Petersburg: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012007. DOI 10.1088/1755-1315/578/1/012007.
24. Mukovoz P., Mukovoz V., Dankovtseva E. Isolation of dalmatian chamomile extracts – environmentally friendly natural compounds with insecticidal action // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*: 17. Saint-Petersburg: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012010. DOI: 10.1088/1755-1315/578/1/012010.

УДК/UDC 579.12: 631.53.011: 633.12

**ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И
ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE YIELD AND
SOWING QUALITIES OF BUCKWHEAT SEEDS IN THE OREL REGION**

Стебаков В.А.*, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства,
селекции и семеноводства,

Stebakov V.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the
Department of Crop Production, breeding and seed production,

Мозгова Е.К., ассистент кафедры земледелия,
агрохимии и агропочвоведения,

Mozgova E.K., Assistant of the Department of Agriculture,
Agrochemistry and Agro-soil Science,

Бобкова Ю.А., к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия, агрохимии и
агропочвоведения,

Bobkova Yu.A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the
Department of Agriculture, Agrochemistry and Agro-Soil Science

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

Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel
state agrarian University named after N.V. Parahin», Orel, Russia

*E-mail: stebakovva1974@yandex.ru

На сегодняшний момент накоплен большой экспериментальный материал, в котором отмечается положительное действие биопрепаратов на урожайность и качество различных культур, в том числе и гречихи. При внедрении интенсивных технологий немаловажен не только рост урожайности, но и улучшение посевных качеств семян. Поэтому данный аспект нашел отражение в исследовании. Целью исследований было установить влияние микробиологических препаратов БиоАзФК и Фитоспорин-АС, примененных при предпосевной обработке семян, на урожайность и посевные качества семян гречихи в условиях Орловской области. Полевой опыт проводился на базе НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловского ГАУ имени Н.В. Парахина». Объектом исследования являлся семенной материал гречихи 2022 года посева сорта Девятка. В результате проведенных исследований было установлено, что совместное применение биопрепаратов БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т) в качестве предпосевной обработки семян гречихи увеличивало энергию прорастания семян на 8% к контролю, а лабораторную всхожесть на 3,2%. Учет густоты стояния растений гречихи по полным всходам показал преимущество от совместного применения двух исследуемых биопрепаратов. На этом варианте густота стояния растений была на 11,3% выше, чем на контроле. Варианты с отдельным применением биопрепаратов отличались друг от друга незначительно, однако на фоне контроля они показывали достоверную разницу в 4,4 и 6,9% соответственно. Наибольшая прибавка урожая зерна гречихи к контролю составила в среднем на варианте БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т): 18,9 ц/га, что на 17,3% выше, чем на контроле. Все опытные варианты достоверно отличались от контроля, давая прибавку урожайности от 7,5 до 17,3%. Значительная масса 1000 зерен (34,8 г) была получена у семян растений гречихи варианта БиоАзФК (3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т).

Ключевые слова: гречиха, посевные качества, урожайность, качество семян, микробиологические препараты, Орловская область

Nowadays, a large amount of experimental material has been accumulated, which notes the positive effect of biologics on the yield and quality of various crops, including buckwheat. With the introduction of intensive technologies, it is important not only to increase yields, but also to improve the sowing qualities of seeds. Therefore, this aspect has been reflected in the research. The aim of the research

was to establish the effect of microbiological preparations BioAzFK and Fitosporin-AS used in pre-sowing seed treatment on the yield and sowing qualities of buckwheat seeds in the conditions of the Orel region. The field experiment was conducted on the basis of the SEPC "Integration" of the Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin. The object of the study was the seed material of buckwheat of 2022 sowing of the variety Devyatka. As a result of the conducted studies, it was found that the combined use of biologics BioAzFK (3l/t)+ Fitosporin-AS (1.5 l/t) as a pre-sowing treatment of buckwheat seeds increased the germination energy of seeds by 8% to control, and laboratory germination by 3.2%. Taking into account the density of standing buckwheat plants in full shoots showed an advantage from the joint use of the two studied biological products. In this variant, the density of standing plants was 11.3% higher than in the control. The variants with separate use of biologics differed slightly from each other, however, against the background of control, they showed a significant difference of 4.4 and 6.9%, respectively. The largest increase in buckwheat grain yield to the control was on average in the BioAzFK (3l/t)+ Fitosporin-AS (1.5 l/t) variant: 18.9 c/ha, which was 17.3% higher than in the control. All the experimental variants significantly differed from the control, giving an increase in yield from 7.5 to 17.3%. A significant mass of 1000 grains (34.8 g) was obtained from the seeds of buckwheat plants of BioAzFK (3l/t)+ Fitosporin-AS (1.5 l/t).

Key words: buckwheat, sowing qualities, yield, seed quality, microbiological preparations, Orel region

Введение. Гречиха по праву считается важнейшей крупяной, продовольственной, лечебной и диетической культурой [1].

Однако, урожайность этой ценной культуры в условиях Орловской области по-прежнему остается достаточно низкой и подвержена значительным колебаниям [2]. По данным Росстата в течение последних пяти лет её урожайность варьировала от 9,1 до 17,7 ц/га. При этом площади под этой культурой неуклонно уменьшаются [3]. При анализе урожайности гречихи можно выделить две основные причины низкой урожайности: первая связана с агротехническими факторами, вторая - с биологическими особенностями. Из агротехнических факторов, значительно влияющих на уровень урожайности гречихи, преимущество принадлежит минеральным удобрениям, на долю которых приходится от 17 до 31% урожая [4]. В последние годы, для создания оптимальных условий питания растений, а также повышения их устойчивости к целому ряду экологических факторов, всё шире отводится место специальным видам агрохимикатов, выпускаемых в большом ассортименте, как за рубежом, так и в России [5,6]. При этом урожайность такой ценной крупяной культуры в условиях Орловской области подвержена существенным колебаниям. Получение стабильных и высоких урожаев гречихи возможно только за счет применения современных ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий [7].

В тоже время приоритетной задачей сельскохозяйственного производства является получение высоких урожаев экологически чистой продукции. Все большую популярность приобретает такой вариант решения этой проблемы, как использование биофунгицидов и микробиологических удобрений изготовленных на основе эффективных штаммов микроорганизмов [8].

На сегодняшний момент накоплен большой экспериментальный материал, в котором отмечается положительное действие биопрепаратов на урожайность и качество различных культур, в том числе и гречихи [9].

При внедрении интенсивных технологий немаловажен не только рост урожайности, но и улучшение посевных качеств семян. Поэтому данный аспект нашел отражение в наших исследованиях.

Цель исследований: Целью наших исследований было установить влияние микробиологических препаратов БиоАзФК и Фитоспорин-АС, примененных при предпосевной обработке семян, на урожайность и посевные качества семян гречихи в условиях Орловской области.

Условия, материалы и методы: В данном исследовании проведены полевые опыты на базе НОПЦ «Интеграция» ФГБОУ ВО «Орловского ГАУ имени Н.В. Парахина», заложенного на опытном участке факультета агробизнеса и экологии.

Почва опытного участка тёмно-серая лесная среднесуглинистая, содержание гумуса 4,48% (по Тюрину), P_2O_5 – 146 мг/кг почвы и K_2O (по Кирсанову) – 148 мг/кг почвы, реакция почвенного раствора слабокислая (рН 5,8). Особенностью структуры данной почвы является ее комковато-зернистость. Влага может вызывать заплывы и слипания частиц, особенно после осадков. В сухую погоду происходит обратный процесс – почва уплотняется и образует трещины.

Объектом исследования являлся семенной материал гречихи 2022 года посева сорт Девятка, оригинатор ФГБНУ ФНЦ ЗБК. За 14 дней до посева семена гречихи обрабатывались двумя микробиологическими препаратами производства научно-внедренческого предприятия «БашИнком»:

1. БиоАзФК в дозе 3 л/т семян. Это комплексное микробиологическое удобрение для улучшения азотного, фосфорного и калийного питания с антистрессовыми, ростоускоряющими, иммуностимулирующими свойствами. В состав препарата входят азотфиксирующие бактерии *Azotobacter chroococcum*, фосформобилизующие бактерии *Bacillus megaterium*, фосфор- и калиймобилизующие бактерии *Bacillus mucilaginosus*, природные полисахариды, фитогормоны, витамины.

2. Фитоспорин-АС в дозе 1,5 л/т семян. Биофунгицид тройного действия: профилактика и лечение растений от грибных и бактериальных болезней, ускоряет рост, усиливает иммунитет и защищает растение от стрессов и оздоравливает почву. Состав препарата: живые симбиотические бактериальные культуры *Bacillus subtilis*, 3 вида гриба-антагониста *Trichoderma*; лизаты ризосферных бактерий; 20 L-аминокислот натурального происхождения – 5 %; природные полисахариды, фитогормоны, витамины [10].

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 –Схема полевого опыта, 2023 год

Номер варианта	Биопрепарат
1	Контроль
2	БиоАзФК (3л/т)
3	Фитоспорин-АС (1,5 л/т)
4	БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т)

Размер опытной делянки: $10*6=60$ м². Повторность опыта трехкратная.

Технология возделывания гречихи посевной общепринятая в сельском хозяйстве региона. Предшественник – ячмень яровой. Система удобрения под культуру включала в себя предпосевное внесение комплексного удобрения в дозе $N_{45}P_{45}K_{45}$ с последующей заделкой в ходе предпосевной культивации. В третьей декаде мая был проведен посев с помощью сеялки AMAZONE D9 60. Норма высева: 107 кг/га. Уборка гречихи осуществлялась селекционным комбайном SR2010 Terrion. Учет урожая проводился поделяночно с последующей статистической обработкой результатов исследований.

Согласно данным Орловского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиалу Федерального государственного бюджетного учреждения Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, метеорологические условия в 2023 году характеризуются следующим образом (таб. 2) [11].

Таблица 2 – Метеорологические условия вегетационного периода 2023 года

Год	Месяцы					
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Апрель-август
Сумма атмосферных осадков, мм						
2023	69,1	17,6	56,2	77,1	45,6	265,6
Средне многолетние	35,0	53,0	61,0	80,0	67,0	296,0
Среднемесячная температура воздуха, °С						
2023	10,3	12,9	17,1	19,2	20,3	-
Средне многолетние	5,6	13,0	16,9	18,5	17,1	-

Метеорологические условия 2023 года представляли собой необычную картину, отличающуюся от среднее многолетних значений. Так, количество осадков было крайне неравномерно распределено в течение вегетационного периода. Апрель 2023 года характеризовался двукратным превышением нормы осадков для этого месяца. Май 2023 года был крайне засушливым, что сказалось на условиях посева культуры. Июнь и июль отличались незначительным дефицитом осадков, а август характеризовался редкими осадками, что позволило успешно убрать гречиху.

Температурный режим вегетационного периода гречихи 2023 года был благоприятным для возделывания культуры и отличался небольшим превышением среднемесячных температур по всем месяцам. Стоит отметить лишь значительное превышение среднемесячной температуры апреля 2023 года в сравнении со среднее многолетними данными.

Для достижения поставленной цели исследования мы пользовались методиками, отраженными в соответствующих государственных стандартах [12-15].

Были проанализированы следующие показатели: посевные качества семян, густота стояния растений гречихи после посева, урожайность зерна, влажность, сорная примесь, зерновая примесь, масса 1000 зёрен. Учет густоты стояния растений определялся в фазу полных всходов по вариантам опыта на площади 1 м² в трехкратной повторности. Для определения влажности семян гречихи мы использовали электровлагомер Элвис-1.

Результаты и обсуждение. Для достижения высокой урожайности большое значение имеет качество посевного материала. Энергия прорастания является важным показателем при оценке качества семян. Она отражает дружность и скорость их прорастания. Хотя этот показатель не регламентируется ГОСТом, минимальное значение энергии прорастания должно составлять 50%.

Высокая энергия прорастания свидетельствует о полноценности семян и способности зародыша развиваться. Такие семена обеспечивают более сильные и здоровые растения, способные противостоять стрессовым условиям и давать стабильный урожай.

Для достижения высокой урожайности в возделывании гречихи, необходимо стремиться к использованию посевного материала с высокой всхожестью. Оптимальным показателем всхожести для семян гречихи является диапазон от 87% до 92%, причем точные значения зависят от категории и качества семян. Высокая всхожесть семян не только обеспечивает более высокий уровень всходов, но и способствует повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям и возможным болезням. Поэтому важно обращать особое внимание на этот фактор при выборе семян для посева гречихи. Показатель лабораторной всхожести семян гречихи сорта Девятки отвечает требованиям ГОСТа 12038-84 по методам определения всхожести (Таблица 3) [12].

Таблица 3 – Посевные качества гречихи сорта Девятка

Вариант	Энергия прорастания (%)	Лабораторная всхожесть (%)
Контроль	63	93
БиоАзФК (3л/т)	63	94
Фитоспорин-АС (1,5 л/т)	64	94
БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т)	68	96

Средние значение энергии прорастания семян гречихи сорта Девятка, которая были определены на 4-е сутки согласно ГОСТу 12038-84 [12]. Энергия прорастания семян контрольного варианта и варианта с применением БиоАзФК не отличалась, применение Фитоспорина-АС незначительно увеличило этот показатель, а вот совместное применение в ходе предпосевной обработки семян двух препаратов БиоАзФК+ Фитоспорин-АС показало прибавку к контролю на уровне 8%.

На седьмые сутки была проанализирована лабораторная всхожесть опытных образцов. Наибольший показатель лабораторной всхожести (96%) был отмечен на варианте БиоАзФК(3 л/т) + Фитоспорин-АС (1,5 л/т) [13].

Опираясь на данные производителя («БашИнком»), применяемые микробиологические препараты обладают антистрессовыми, ростоускоряющими, иммуностимулирующими свойствами. Поэтому было принято решение проанализировать, как влияют эти препараты на полевую всхожесть растений гречихи, учитывая дефицит осадков в период сева культуры. Для этого в фазу полных всходов определялась густота стояния растений по вариантам опыта, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Густота стояния растений гречихи в фазу полных всходов

вариант	среднее по варианту, раст./1 м ²	+/- к контролю, %
Контроль	204	-
БиоАзФК (3л/т)	213	+4,4
Фитоспорин-АС (1,5 л/т)	218	+6,9
БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т)	227	+11,3
НСР ₀₅	7,91	-

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что применяемые микробиологические препараты оказали влияние на густоту стояния растений гречихи в фазе полных всходов. Причем, лучшие показатели были отмечены от совместного применения двух препаратов. На этом варианте густота стояния растений была на 11,3% выше, чем на контроле. Варианты с отдельным применением биопрепаратов отличались друг от друга незначительно, однако на фоне контроля они показывали достоверную разницу в 4,4 и 6,9% соответственно.

В 2023 году, урожайность гречихи сорта Девятка, на опытных делянках в рамках вариационного эксперимента, имела значительные колебания от 16,1 до 18,9 ц/га. Данные отображены в таблице 5.

Таблица 5 – Урожайность зерна гречихи сорта Девятка, 2023г.

Варианты	Урожайность зерна	+/- к контролю, %
Контроль	16,1	-
БиоАзФК (3л/т)	17,3	+7,5
Фитоспорин-АС (1,5 л/т)	17,5	+8,7
БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т)	18,9	+17,3
НСР ₀₅	0,59	-

Анализ влияния изучаемых вариантов опыта на урожайность гречихи показал, что изучаемые микробиологические препараты достоверно дают прибавку урожайности гречихи. Наибольшая прибавка урожая зерна гречихи к контролю составила в среднем на варианте БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т): 18,9 ц/га, что на 2,8 ц/га (прибавка составила 17,3%) больше контроля. На остальных вариантах опыта средняя урожайность составила 17,4 ц/га. Все опытные варианты достоверно отличались от контроля, давая прибавку от 7,5 до 17,3%. Стоит отметить, что раздельное применение биопрепаратов по величине урожайности не показали преимущества друг над другом. Урожайности по этим двум вариантам отличались несущественно.

Одним из главных аспектов сельского хозяйства в настоящее время является повышение урожайности. Однако столь же важным фактором является качество собираемого урожая, особенно касаясь зерна. Качество зерна привлекает большое внимание, как со стороны заготовительных органов, так и перерабатывающей промышленности, а также потребителей.

Поднятие показателей урожайности и при этом сохранение высокого качества зерна становится все более важной задачей для сельскохозяйственных производителей. Качественное зерно является не только ценным источником пищевых веществ для человека, но также является необходимым компонентом для многих промышленных процессов. Данные по качеству зерна гречихи, полученного в опыте представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели качества зерна гречихи сорта Девятка, 2023г.

Варианты	Влажность, %	Сорная примесь, %	Зерновая примесь, %	Масса 1000 зерен, г
Контроль	14,1	1,2	0	33,6
БиоАзФК (3л/т)	14,2	1,2	0	33,9
Фитоспорин-АС (1,5 л/т)	14,0	1,2	0	33,9
БиоАзФК(3л/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т)	14,1	1,2	0	34,8

Влажность на гречихе сорта Девятка на исследуемых вариантах составила не более 14,2%, что соответствует ГОСТу 19092-2021 – не более 14,5%. Сорная примесь в анализируемых образцах не превышала допустимого показателя, согласно ГОСТу 19092-2021 не более 2,0%. Зерновая примесь на всех вариантах опыта отсутствовала, что соответствует ГОСТу 19092-2021 (согласно ГОСТу 19092-2021 - не более 2,0%) [14]. На вариантах опыта БиоАзФК (3л/т) и Фитоспорин-АС (1,5 л/т), масса 1000 зерен была на уровне контроля. Значительная масса 1000 зерен (34,8 г) была отмечена у семян растений гречихи

варианта БиоАзФК (Зл/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т). Этот показатель был выше, чем на контроле на 3,6% [15].

Выводы

1. Совместное применение биопрепаратов БиоАзФК(Зл/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т) в качестве предпосевной обработки семян гречихи увеличивало энергию прорастания семян на 8% к контролю, а лабораторную всхожесть на 3,2%.

2. Учет густоты стояния растений гречихи по полным всходам также показал преимущество от совместного применения двух исследуемых биопрепаратов. На этом варианте густота стояния растений была на 11,3% выше, чем на контроле. Варианты с отдельным применением биопрепаратов отличались друг от друга незначительно, однако на фоне контроля они показывали достоверную разницу в 4,4 и 6,9% соответственно.

3. Наибольшая прибавка урожая зерна гречихи к контролю составила в среднем на варианте БиоАзФК(Зл/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т): 18,9 ц/га, что на 17,3% выше, чем на контроле. Все опытные варианты достоверно отличались от контроля, давая прибавку урожайности от 7,5 до 17,3%.

4. Значительная масса 1000 зерен (34,8 г) была получена у семян растений гречихи варианта БиоАзФК (Зл/т)+ Фитоспорин-АС(1,5 л/т). Этот показатель был выше, чем на контроле на 3,6%.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Наумкин В.Н. Эффективность макро- и микроудобрений при возделывании люпина белого в юго-западной части Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин, А.И. Артюхов, О.Ю. Куренская, В.А. Стебаков // Вестник ОрелГАУ. 2019. №5 (80). С. 18-25
2. Бобкова Ю.А. Ресурсосберегающие технологии при возделывании гречихи в условиях Орловской области / Ю. А. Бобкова, Н. Г. Токарев, В. Г. Перельгин, В. С. Симаков // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России: Материалы III Международной научной конференции, Красноярск, 24 ноября 2022 года. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. С. 192-196. – EDN LAVKDB.
3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области // URL: https://57.rosstat.gov.ru/sh_ohota_lh (дата обращения 16.01.2024)
4. Глазова З.И. Оценка действия специальных удобрений АО «Щёлково Агрохим» при разных способах их применения на урожайность гречихи // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. №3 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-deystviya-spetsialnyh-udobreniy-ao-schyolkovo-agrohim-pri-raznyh-sposobah-ih-primeneniya-na-urozhaynost-grechih> (дата обращения: 16.01.2024).
5. Брескина Г.М., Чуян Н.А. Роль биопрепаратов и азотных удобрений в формировании продуктивности гречихи в условиях Курской области // Российская сельскохозяйственная наука. 2021. № 2. С. 39-42. – DOI 10.31857/S2500262721020083. – EDN ATZNFV
6. Акчурин Р.Л., Нафиков Р.К., Низаева А.А. Влияние приемов обработки почвы, предшественников и биопрепаратов на продуктивность гречихи // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 3-6. С. 15-17. – DOI 10.31040/2222-8349-2018-6-3-15-17. – EDN YLKLGX.
7. Бобкова Ю.А., Сорокина М.В., Сидорова Е.К. Урожайность и качественные показатели зерна гречихи в зависимости от применяемых удобрений и приема основной обработки почвы // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. С. 16-20. – EDN UYYJLD.
8. Павловская Н.Е. Гагарина И.Н., Бородин Д.Б. Изучение показателей антиоксидантной системы растений ячменя под действием нового биопрепарата и микроудобрений // Вестник аграрной науки. 2018. №5(74). С. 24-29. – doi: 10.15217/issn2587-666X.2018.5.24.
9. Влияние биологически активных веществ на формирование урожайности и качества зерна гречихи / А.Г. Клыков, Г.А. Муругова, О.А. Тимошинова [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2023. № 5(194). С. 3-9. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-5-3-9. – EDN RQHCGD.
10. Сайт БашИнком. Каталог биопрепаратов и биоактивированных удобрений.// URL:<https://www.bashinkom.ru/products/> (дата обращения: 16.01.2024)
11. Орловский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по

- гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» // URL: <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/cgms/3177/> (дата обращения: 16.01.2024)
12. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введ. 1986.01.07. М.: Стандартинформ, 2011. 60с.
 13. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Введ. 2006-01-01. М.: Стандартинформ, 2009. 20с.
 14. ГОСТ 19092-2021. Гречиха. Технические условия. Введ. 2022-01-01. М.: Российский институт стандартизации, 2021. 8с.
 15. ГОСТ 10842-89 Межгосударственный стандарт. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. Введ. 1991-07-01. М.: Стандартинформ, 2009. 4с.

REFERENCES

1. Naumkin V.N. Effektivnost makro- i mikroudobreniy pri vozdeleyvanii lyupina belogo v yugo-zapadnoy chasti Tsentralno-Chernozemnogo regiona / V.N. Naumkin, A.I. Artyukhov, O.Yu. Kurenskaya, V.A. Stebakov // Vestnik OreIGAU. 2019. №5 (80). S. 18-25
2. Bobkova Yu.A. Resursosberegayushchie tekhnologii pri vozdeleyvanii grechikhi v usloviyakh Orlovskoy oblasti / Yu. A. Bobkova, N. G. Tokarev, V. G. Perelygin, V. S. Simakov // Resursosberegayushchie tekhnologii v agropromyshlennom komplekse Rossii: Materialy III Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, Krasnoyarsk, 24 noyabrya 2022 goda. Krasnoyarsk: Krasnoyarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2022. S. 192-196. – EDN LAVKDB.
3. Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Orlovskoy oblasti // URL: https://57.rosstat.gov.ru/sh_ohota_lh (data obrashcheniya 16.01.2024)
4. Glazova Z.I. Otsenka deystviya spetsialnykh udobreniy AO «Shchelkovo Agrokhim» pri raznykh sposobakh ikh primeneniya na urozhaynost grechikhi // Zernobobovye i krupyanye kultury. 2021. №3 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-deystviya-spetsialnykh-udobreniy-ao-schyolkovo-agrohimpri-raznykh-sposobakh-ikh-primeneniya-na-urozhaynost-grechih> (data obrashcheniya: 16.01.2024).
5. Breskina G.M., Chuyan N.A. Rol biopreparatov i azotnykh udobreniy v formirovaniy produktivnosti grechikhi v usloviyakh Kurskoy oblasti // Rossiyskaya selskokhozyaystvennaya nauka. 2021. № 2. S. 39-42. – DOI 10.31857/S2500262721020083. – EDN ATZNFV
6. Akchurin R.L., Nafikov R.K., Nizaeva A.A. Vliyaniye priemov obrabotki pochvy, predshhestvennikov i biopreparatov na produktivnost grechikhi // Izvestiya Ufimskogo nauchnogo tsentra RAN. 2018. № 3-6. S. 15-17. – DOI 10.31040/2222-8349-2018-6-3-15-17. – EDN YLKLGX.
7. Bobkova Yu.A., Sorokina M.V., Sidorova Ye.K. Urozhaynost i kachestvennye pokazateli zerna grechikhi v zavisimosti ot primenyaemykh udobreniy i priema osnovnoy obrabotki pochvy // Nauchno-obrazovatelnye i prikladnye aspekty proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii: Sbornik materialov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Cheboksary, Cheboksary, 15 noyabrya 2022 goda. Cheboksary: Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2022. S. 16-20. – EDN UYYJLD.
8. Pavlovskaya H.E. Gagarina I.N., Borodin D.B. Izuchenie pokazateley antioksidantnoy sistemy rasteniy yachmenya pod deystviem novogo biopreparata i mikroudobreniy // Vestnik agrarnoy nauki. 2018. №5(74). S. 24-29. – doi: 10.15217/issn2587-666X.2018.5.24.
9. Vliyaniye biologicheskii aktivnykh veshchestv na formirovaniye urozhaynosti i kachestva zerna grechikhi / A.G. Klykov, G.A. Murugova, O.A. Timoshinova [i dr.] // Vestnik KrasGAU. 2023. № 5(194). S. 3-9. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-5-3-9. – EDN RQHCGD.
10. Sayt BashInkom. Katalog biopreparatov i bioaktivirovannykh udobreniy. // URL: <https://www.bashinkom.ru/products/> (data obrashcheniya: 16.01.2024)
11. Orlovskiy tsentr po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchey sredy - filial Federalnogo gosudarstvennogo byudzhethnogo uchrezhdeniya «Tsentralno-Chernozemnoe upravlenie po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchey sredy» // URL: <https://www.meteorf.gov.ru/about/structure/cgms/3177/> (data obrashcheniya: 16.01.2024)
12. GOST 12038-84. Semena selskokhozyaystvennykh kultur. Metody opredeleniya vskhozhesti. Vved. 1986.01.07. М.: Standartinform, 2011. 60s.
13. GOST R 52325-2005. Semena selskokhozyaystvennykh rasteniy. Sortovye i posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya. Vved. 2006-01-01. М.: Standartinform, 2009. 20s.
14. GOST 19092-2021. Grechikha. Tekhnicheskie usloviya. Vved. 2022-01-01. М.: Rossiyskiy institut standartizatsii, 2021. 8s.
15. GOST 10842-89 Mezghosudarstvennyy standart. Zerno zernovykh i bobovykh kultur i semena maslichnykh kultur. Metod opredeleniya massy 1000 zeren ili 1000 semyan. Vved. 1991-07-01. М.: Standartinform, 2009. 4s.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК/UDC 338.012

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ СТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА FEATURES OF FORMING THE VALUE CREATION CHAIN IN GRAIN PRODUCTION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ариничев И.В.*, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры
теоретической экономики

Arinichev I.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Сидоров В.А., доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой
теоретической экономики

Sidorov V.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Theoretical
Economics Department

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар, Россия
Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education «Kuban
State University», Krasnodar, Russia

*E-mail: iarinichev@gmail.com

В статье рассматриваются особенности формирования эффективной цепочки создания стоимости в зерновом производстве, акцентируя внимание на роли искусственного интеллекта. Главная цель управления цепочкой – обеспечение продовольственной безопасности страны за счет перехода к инновационным методам ведения хозяйства, основанным на технологиях искусственного интеллекта. Использование цифровых интеллектуальных решений позволяет снизить операционные риски, повысить производительность и качество продукции, а также способствует устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли. Среди базовых аспектов формирования эффективной цепочки выделяются: внутренняя интеграция бизнес-процессов на основе нейросетей, способствующих снижению материальных затрат, сокращению трудозатрат, эффективному управлению рисками и повышению общего уровня выполнения производственных функций; мониторинг всех этапов цепочки, обеспечивающий оперативные реакции на возникающие события, проблемы и рискованные ситуации; система управления на разных уровнях – от фермы до региона и страны, что обеспечивает согласованность между всеми участниками процесса. В зерновом комплексе, где стоимостная цепочка включает в себя множество этапов и процессов, важным становится обеспечение координации и взаимодействия между различными уровнями производства. Показано, что эффективное взаимодействие и согласованность между всеми участниками цепочки создания стоимости продукции достигаются через систему мониторинга, при этом технологии искусственного интеллекта, адаптированные к разным уровням управления, играют ключевую роль, обеспечивая получение качественных, обработанных, структурированных и иерархически организованных данных о процессах управления. В работе подчеркивается важность цифровой трансформации и роли искусственного интеллекта в обеспечении эффективности и устойчивости зернового производства, а также обеспечения продовольственной безопасности страны.

Ключевые слова: цепочка создания стоимости, зерновое производство, искусственный интеллект, внутренняя интеграция бизнес-процессов, мониторинг, многоуровневая система управления

The paper explores the specifics of forming an effective value chain in grain production, with a focus on the role of artificial intelligence. The main objective of value chain management is to ensure the country's food security by transitioning to innovative farming methods based on artificial intelligence technologies. The use of digital intelligent solutions reduces operational risks, enhances production productivity and quality, and contributes to the sustainability and competitiveness of the agricultural sector. Key aspects of establishing an efficient value chain are highlighted, including: internal integration of business processes based on neural networks, promoting reduced material costs, decreased labor input, effective

risk management, and increased overall execution of production functions; monitoring of all value chain stages, ensuring real-time responses to emerging events, issues, and risky situations; a multi-level management system, spanning from individual farms to regions and countries, fostering alignment among all participants in the process; in the grain complex, where the value chain comprises multiple stages and processes, ensuring coordination and interaction across different production levels becomes crucial. The article demonstrates that effective interaction and alignment among all the participants in the value chain are achieved through a monitoring system. Importantly, artificial intelligence technologies, adapted to various management levels, play a pivotal role in obtaining high-quality, processed, structured, and hierarchically organized data regarding management processes. The paper underscores the importance of digital transformation and the role of artificial intelligence in ensuring efficiency and sustainability of grain production, as well as ensuring food security of the country.

Keywords: value creation chain, grain production, artificial intelligence, internal business process integration, monitoring, multi-level management system

Введение. Зерновое производство, как важнейшая отрасль сельского хозяйства, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны и имеет стратегическое значение для решения многочисленных народнохозяйственных задач, в числе которых создание рабочих мест в сельских районах, развитие инфраструктуры, укрепление экономического положения страны на мировых рынках. Эффективное зерновое производство не только обеспечивает стабильное наличие основных продуктов питания на внутреннем рынке, снижая зависимость от импорта и глобальных колебаний цен, но также служит важным условием для социальной, экономической и политической стабильности внутри страны [1].

Несмотря на рост валового сбора зерновых и зернобобовых продуктов в 2022 году (157,7 миллиона тонн, что на 29,9% больше, чем в предыдущем году) [2] и относительно неплохие перспективы на 2023 г. – почти 133 млн т., отрасль зернового производства сталкивается с рядом серьезных вызовов и проблем включая деградацию экосистем, сокращение пригодных для выращивания зерновых культур посевных площадей, распространение вредителей и болезней, ужесточение экологических стандартов, а также неэффективное использование ресурсов.

В свете перечисленных ограничений становится очевидной неотложная потребность в создании эффективной цепочки создания стоимости продукции зернового сельского хозяйства, являющейся критически важной компонентой обеспечения высокой конкурентоспособности и качества зерна, а также устойчивости его производства [3]. Цепочка создания стоимости, состоящая из последовательности этапов начиная от входящей логистики и заканчивая маркетингом с продажами, объединяет в себе сложную сеть взаимосвязанных бизнес-процессов, каждый из которых вносит свой вклад в общую стоимость продукции. От внутренней оптимизации бизнес-процессов, опосредующих процесс создания зерна и продуктов его переработки напрямую зависит эффективность функционирования не только отдельных этапов производственного цикла, но и всей цепочки как единого целого.

Не вызывает сомнений, такая оптимизация не может быть выполнена вне границ инновационной системы производства, базисом которой сегодня является искусственный интеллект (ИИ). В эпоху цифровой трансформации сельского хозяйства и развития ИИ-технологий, интеллектуализация зернового производства становится стратегической инициативой, находящейся в центре всех аграрных инноваций [4].

Внедрение и реализация ИТ-решений на основе ИИ имеет огромный потенциал для совершенствования бизнес-процессов. Эти технологии способны

сократить зависимость от ручного труда, снизить издержки производства, повысить урожайность, предсказывать рыночные цены на продукты, а также содействовать снижению негативного воздействия на окружающую среду и более эффективному использованию природных ресурсов. При этом оптимизация процессов выполняется главным образом за счет двух аспектов: или масштабирование когнитивных функций эксперта (критическая точка – принятие решений), или самой функции бизнес-процесса (большее число действий в единицу времени), а экономический эффект возникает за счет роста производительности, базирующейся на экономии времени и возникающем на этой основе росте числа точных своевременных прогнозов.

Цель исследования состоит в выявлении (и анализе основных аспектов и) особенностей формирования эффективной цепочки создания стоимости в зерновом производстве с использованием передовых технологий искусственного интеллекта.

Материалы и методы. Теоретическим базисом исследования послужили работы по использованию цифровых технологий управления зерновым производством в контексте задач, поставленных национальным проектом «Цифровая экономика», ведомственным проектом «Цифровое сельское хозяйство» в части цифровых агрорешений (продукты и технологии) в АПК, а также Долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года [5-7]. В качестве методологической основы исследования взяты законы развития цифровой экономики (Мура, Хуанга, Кека), определяющие ключевые направления и тенденции развития в условиях внедрения новых технологий, а также процессный подход, позволяющий рассмотреть цепочку формирования стоимости как набор взаимосвязанных бизнес-процессов.

Результаты и обсуждение. Современное аграрное производство невозможно рассматривать вне его связи с объективными процессами экономического развития, ключевую роль в которых сегодня играют информационные технологии. В силу этого цифровизация общественного хозяйства набирает обороты. Важность данного процесса подчеркивается необходимостью проведения до 2030 г. цифровой трансформации всей страны, о чем заявлено во многих государственных документах. При этом особая роль отводится использованию передовых подходов, организации бережливого производства, снижению потерь, оптимизации хозяйственной деятельности в целом. Предстоит перестройка всей системы управления на основе технологий искусственного интеллекта.

Фундаментальную роль в построении эффективной цепочки создания стоимости на основе искусственного интеллекта в зерновом хозяйстве играет внутренняя интеграция бизнес-процессов [8]. Она представляет собой важный этап в организации интеллектуальной деятельности, способствуя оптимизации и согласованию внутренних бизнес-процессов, что в свою очередь приводит к повышению производительности, снижению издержек, экономии времени на рутинных операциях. Принятие решений, основанное на использовании модели данных означает, что появляется возможность объективного контроля за ходом производственных операций, следовательно в аграрном секторе возникают предпосылки интеллектуализации непосредственного производства. В зерновом секторе использование технологий искусственного интеллекта может быть представлено следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Преимущества внутренней интеграции бизнес-процессов на основе технологий ИИ

Представленная модель ориентирована на динамичную и конкурентную среду, в которой особую значимость приобретает контроль бизнес-процессов, отправным пунктом которого выступает мониторинг, позволяющий не только реагировать на текущие события, но и предвидеть потенциальные риски и возможности. Выявление дополнительных резервов для создания добавленной стоимости продукции зернового производства невозможно без организованной и структурированной системы наблюдения. Любая управленческая деятельность начинается с наблюдения. Чтобы обнаружить слабые места в производственном цикле необходимо в первую очередь проанализировать текущие процессы и идентифицировать области, требующие оптимизации.

Нарастающая сегодня стремительными темпами интеллектуализация всей аграрной сферы, открыла новые уникальные возможности мониторинга (в виде точного, информированного и устойчивого наблюдения за всеми аспектами зернового производства), что мультиплицирует не только внутреннюю интеграцию бизнес-процессов по всей цепочке создания стоимости, но и создает дополнительные условия организации бережливого производства. Современные технологии и инновации, включая искусственный интеллект, анализ больших данных, интернет вещей революционизировали способы, которыми сельскохозяйственные производители могут отслеживать и управлять основными процессами, влияя тем самым на конечную стоимость продукции [9, 10].

Использование искусственного интеллекта в зерновом производстве открывает и новые возможности в организации системы управления им. Они возникают в связи с многоуровневостью управления отдельными этапами бизнес-процессов (начиная от оперативного и технического управления на нижних уровнях до стратегического руководства наверху), иерархия которых может быть очерчена схемой: единичный производитель – уровень административного района – региональная ступень – национальное регулирование. Каждый уровень имеет свои задачи и область компетенции. В связи с этим цепочка создания стоимости получает возможности мониторинга по горизонтали (между производством отдельных видов работ в рамках данного бизнес-процесса) и, что немаловажно – по вертикали (когда бизнес-функции могут быть отслежены между отдельными производителями и владельцами больших баз данных). Целеполагание в данном случае выстраивается таким образом, чтобы цели и задачи базовых, нижних звеньев соответствовали главной стратегической цели, сформулированной менеджментом высшего звена.

В зерновом комплексе, где стоимостная цепочка включает в себя множество этапов и составляющих их процессов, координация и взаимодействие между уровнями становится критически важной задачей, решение которой обеспечивается через эффективное взаимодействие и согласованность между всеми звеньями процесса создания стоимости продукции через систему мониторинга. В этом случае технологии искусственного интеллекта, дифференцированные по уровням управления позволяют получить качественно обработанные, структурированные и иерархизированные данные об объекте управления. Концептуальные положения относительно формирования создания цепочки стоимости зернового производства, основанные на искусственном интеллекте приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Основные компоненты формирования цепочки создания стоимости в зерновом производстве на базе искусственного интеллекта

Из рисунка 2 следует, что мониторинг служит не только цели внутренней диагностики бизнес-процессов, но является связующим звеном с другими участниками зернового производства. Такая интеграция достигается через создание центральной базы данных мониторинга, объединяющей информацию о различных аспектах производства: от состояния почвы, погодных условиях, ресурсном обеспечении и пр., и заканчивая информацией о поставщиках и потребителях. Последующее хранение, обработка и анализ собранной информации, необходимо для принятия обоснованных управленческих решений в процессе корректировки добавленной стоимости по местам ее происхождения. Приобретая универсальный характер и выполняя функции источника информации для всех участников аграрного процесса, таких как отраслевой бизнес, агрегаторы, исследовательские организации, вендоры, институты развития и государственные органы, база данных мониторинга создает важное общее пространство в области совокупной аграрной деятельности и формирования аграрной политики.

Информация, собираемая в системе, обладает значительной ценностью для организаций из различных смежных отраслей: поставщиками средств производства и материальных ресурсов, банками и страховыми компаниями, покупателями сельскохозяйственной продукции, логистическими компаниями, доступ к которой обеспечивается через наличие хаба данных. В данной особенности формирования данных выражается и многоуровневость системы управления мониторингом.

Таким образом, искусственный интеллект выступает ядром оптимизации всей цепочки создания стоимости. Благодаря возможностям интеллектуального мониторинга, обеспечивающего диагностику бизнес-процессов с одной стороны обеспечивается внутренняя интеграция бизнес-процессов, с другой – реализуются возможности многоуровневой системы управления бизнес-процессами, что предопределяет, обнаружение в них слабых мест, идентификацию потенциала для оптимизации и принятия обоснованных управленческих решений. Эффективное использование мониторинга позволяет улучшить координацию и согласованность всех этапов ценностной цепочки, снизить операционные риски, повысить производительность и качество продукции, а также уровень участия всех заинтересованных сторон в аграрной сфере.

Выводы

В современных условиях, где требования потребителей и стандарты находятся в постоянной динамике, необходимо активно адаптироваться и оптимизировать процессы в рамках всей ценностной цепочки. В связи с этим

1. Назревает острая необходимость создания действенной системы управления ценностной цепочкой продукта, отправным пунктом которой является мониторинг;

2. Главная цель управления цепочкой – обеспечение продовольственной безопасности страны за счет перехода к инновационным методам ведения хозяйства, основанным на технологиях искусственного интеллекта.

3. Оптимизация управления создания стоимости достигается за счет:

- контроля всех бизнес-процессов в этой цепочке (мониторинг на первом месте);

- разных уровней управления отдельными этапами отдельных бизнес-процессов (ферма-регион-страна);

- управления внутренней интеграцией бизнес-процессов (нейросеть).

Внедрение ИИ позволяет выявить слабые места в производственных процессах, идентифицировать потенциал для оптимизации и принимать обоснованные управленческие решения. Это приводит к снижению операционных рисков, повышению производительности и качества продукции, а также участию всех участников аграрной сферы.

Важно подчеркнуть, что использование ИИ в сельском хозяйстве имеет долгосрочное стратегическое значение, способствуя конкурентоспособности и устойчивости отрасли, что содействует успешному развитию сельского хозяйства в современных условиях.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Суслов С.А., Шамин А.Е. Обеспечение устойчивого производства зерна: монография. Княгинино: НГИЭУ, 2022. 242 с.
2. Федеральная служба государственной статистика. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство // Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 22.09.2023)
3. Андреева Т.В., Видищева Р.С. Процессно-ориентированный подход к управлению ценностной цепочкой продукта пищевой промышленности в регионе. Экономика, предпринимательство и право. 2020. Том 10. № 11. С. 2651-2664. – doi: 10.18334/epp.10.11.111123
4. Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве Е. А. Скворцов [и др.] Аграрный вестник Урала. 2019. № 8 (187). С. 91–98. – DOI: 10.32417/article_5d908ed78f7fc7.89378141.
5. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7. // Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (дата обращения: 22.09.2023)
6. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 10.08.2019 № 1796 – р «Об утверждении Долгосрочной стратегии развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года» // Режим доступа: <http://government.ru/docs/37668/> (дата обращения: 22.09.2023)
8. Эффективные отечественные практики на базе технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве (2023). Аналитический отчет. – АНО «Цифровая экономика». Режим доступа: <https://d-economy.ru/research/> (дата обращения: 22.09.2023).
9. Ариничев И.В. Использование цифровых интеллектуальных техноогий для диагностики заболеваний хлебных злаков Кубани // Аграрный научный журнал. 2022. № 5. С. 70-73.
10. Ариничев И.В., Полянских С.В., Ариничева И.В. Семантическая сегментация ржавчин и пятнистостей пшеницы // Компьютерная оптика. 2023. Т. 47. № 1. С. 118-125.

REFERENCES

1. Suslov S.A., Shamin A.Ye. Obespechenie ustoychivogo proizvodstva zerna: monografiya. Knyaginino: NGIEU, 2022. 242 s.
2. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistika. Selskoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo // Rezhim dostupa: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (data obrashcheniya: 22.09.2023)
3. Andreeva T.V., Vidishcheva R.S. Protsessno-orientirovanny podkhod k upravleniyu tsennostnoy tsepochkoy produkta pishchevoy promyshlennosti v regione. Ekonomika, predprinimatelstvo i pravo. 2020. Tom 10. № 11. S. 2651-2664. – doi: 10.18334/epp.10.11.111123
4. Primenenie tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v selskom khozyaystve Ye. A. Skvortsov [i dr.]. Agrarnyy vestnik Urala. 2019. № 8 (187). S. 91–98. – DOI: 10.32417/article_5d908ed78f7fc7.89378141.
5. Natsionalnaya programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii», utverzhennaya protokolom zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsionalnym proektam ot 4 iyunya 2019 g. № 7. // Rezhim dostupa: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/ (data obrashcheniya: 22.09.2023)
6. Vedomstvennyy proekt «Tsifrovoe selskoe khozyaystvo»: ofitsialnoe izdanie. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2019. – 48 s.
7. Rasporyazhenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 10.08.2019 № 1796 – r «Ob utverzhdenii Dolgosrochnoy strategii razvitiya zernovogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii do 2035 goda» // Rezhim dostupa: <http://government.ru/docs/37668/> (data obrashcheniya: 22.09.2023)
8. Effektivnye otechestvennyye praktiki na baze tekhnologiy iskusstvennogo intellekta v selskom khozyaystve (2023). Analiticheskiy otchet. – ANO «Tsifrovaya ekonomika». Rezhim dostupa: <https://d-economy.ru/research/> (data obrashcheniya: 22.09.2023).
9. Arinichev I.V. Ispolzovanie tsifrovyykh intellektualnykh tekhnologiy dlya diagnostiki zabolevaniy khlebnyykh zlakov Kubani // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2022. № 5. S. 70-73.
10. Arinichev I.V., Polyanskikh S.V., Arinicheva I.V. Semanticheskaya segmentatsiya rzhavchin i pyatnistostey pshenitsy // Kompyuternaya optika. 2023. T. 47. № 1. S. 118-125.

УДК/UDC 338.43

**ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ И ПРАКТИКА ОЦЕНКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА**
MAIN APPROACHES AND PRACTICE FOR ASSESSING FOOD SECURITY OF
THE REGION

Богачев А.И.*, кандидат экономических наук, доцент;
Bogachev A.I., candidate of economic sciences, associate professor;

Дорофеева Л.Н.
Dorofeeva L.N.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education «Orel State
Agrarian University named after N.V. Parakhin», Orel, Russia
*E-mail: bogatchev@inbox.ru

В экономической литературе имеется множество исследований различных авторов, посвященных изучению вопросов обеспечения продовольственной безопасности и различным аспектам благосостояния населения. Однако многие нюансы этой проблемы до сих пор остаются дискуссионными. Продовольственная безопасность представляет собой целую иерархию, включающую в себя глобальный (мировой), субрегиональный, региональный, национальный, местный, уровень групп населения, семейный уровни. Анализ отечественных источников по исследуемой проблематике свидетельствует о недостаточном внимании к продовольственной безопасности региона. Вместе с тем, именно диагностика состояния продовольственной безопасности отдельных региональных систем должна создавать основу формирования оптимального механизма управления продовольственной безопасностью на общегосударственном уровне. В статье авторами рассматриваются региональные особенности продовольственной безопасности Орловской области и проводится комплексный анализ системы основных показателей, дающих возможность проведения ее мониторинга и всесторонней оценки. Дана характеристика уровня продовольственной самообеспеченности региона, проведен анализ зависимости от внешних поставок, системно оценены физическая и экономическая доступность продуктов питания, уровень потребления отдельных видов продовольствия, их качество и безопасность, детально изучены показатели устойчивости региональной продовольственной системы и сделаны соответствующие выводы. В ходе проведенного исследования авторами обосновывается актуальность мониторинга продовольственной безопасности региональных систем при принятии стратегических управленческих решений в данной области государственной политики и сформулирован ряд предложений, направленных на совершенствование в этой сфере. Реализация последних позволит достичь системности управления продовольственной безопасностью на региональном уровне.

Ключевые слова: продовольственная безопасность региона, Орловская область, уровень продовольственной независимости, экономическая и физическая доступность продовольствия, качество и безопасность продуктов питания, потребление продовольствия, расходы на питание, устойчивость продовольственной системы

In the economic literature, there are many studies of various authors devoted to the food security and various aspects of the welfare of the population. However, many of the nuances of this problem are still debatable. Food security is a whole hierarchy. It includes global (world), sub-regional, regional, national, local, group and family levels. An analysis of domestic sources on the issues under study indicates insufficient attention to the food security of the region. The diagnostics of the food security state in individual regional systems should form the basis for the formation of an optimal mechanism for managing food security at the national level. In the article, the authors consider the regional features of food security in the Orel region. A comprehensive analysis of the key indicator system is being carried out, which makes it possible to conduct its monitoring and comprehensive assessment. The characteristics of the level of food self-sufficiency of the region are given, the analysis of dependence on external supplies is carried out, the physical and economic accessibility of food for the population, the level of consumption of certain types of food, their quality and safety are assessed, indicators of the

stability of the regional food system are studied. The authors substantiate the relevance of monitoring the food security of regional systems when making strategic management decisions in this area of public policy. Based on the results of the work, a number of proposals for improving this area have been formulated. The implementation of the proposed activities will allow to achieve a systematic food security management at the regional level.

Key words: food security of the region, Orel region, level of food independence, economic and physical accessibility of food, food quality and safety, food consumption, food costs, sustainability of the food system

Введение. Не смотря на демонстрируемые на протяжении последних лет высокие темпы развития отечественного АПК и наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции проблематика обеспечения продовольственной безопасности России остается актуальной. Решение подобных вопросов в сложившихся условиях геополитических и экономических отношений, характеризующихся преодолением последствий пандемии коронавируса, проведением спецоперации на Украине, санкционным давлением со стороны западных стран, нарушением логистических и транспортных связей, ростом стоимости удобрений и ресурсов для сельского хозяйства, наличием определенной технологической зависимости аграриев от иностранных производителей и поставщиков, изменением конъюнктуры потребительского рынка, сменой приоритетов в развитии отдельных направлений сельскохозяйственного производства, становится достаточно трудоемким и затратным. В результате ситуация требует принятия оперативных, масштабных и активных государственных мер [1].

Косвенным подтверждением относительного ухудшения продовольственной среды выступает снижение позиций России в глобальном рейтинге продовольственной безопасности по итогам 2022 г. сразу на 20 позиций до 43 места из 113 оцениваемых стран [2].

За последние годы в зарубежной и отечественной литературе в силу влияния научно-технического прогресса, изменения уровня и качества жизни населения, совершенствования статистических методов, различных кризисных явлений в экономике появилось много исследований, связанных с выработкой подходов к определению и оценке продовольственной безопасности [3]. Наряду с этим имеют место различные международные декларации и нормативно-правовые документы, содержащие разные трактовки, критерии и показатели оценки продовольственной безопасности, а национальные законы и программы с разработанным комплексом соответствующих мероприятий по ее обеспечению имеются практически во всех развитых странах мира. Это подтверждает факт неоднозначности трактовки понятия продовольственной безопасности на уровне различных стран и отсутствие единого подхода среди ученых.

Основная масса имеющихся исследований посвящена вопросам обеспечения национальной продовольственной безопасности, рассматриваемой в качестве одного из элементов экономической безопасности государства. По мнению авторов работы целесообразным является подход, предусматривающий изучение и оценку продовольственной безопасности не только на уровне страны в целом, но и на уровне отдельных регионов. Аналогичная точка зрения находит свое отражение в работах целого ряда ученых [4; 5; 6; 7; 8]. Правомочность выделения региональной продовольственной безопасности обосновывается высокой неоднородностью природно-климатических условий на территории России, различиями в размерах регионов и неравномерностью расселения населения, разницей в социально-экономических показателях на уровне субъектов РФ, разноудаленностью от столицы, регионов-доноров и крупных

городов, отличиями в уровне развития транспортной и логистической инфраструктуры, мощностей по переработке и хранению продукции.

Цель исследования. Объектом исследования выступает Орловская область, предметом – количественная и качественная характеристика основных компонентов и показателей продовольственной безопасности региональной системы.

Целью исследования выступает оценка состояния продовольственной безопасности региональной продовольственной системы на примере Орловской области и определение ее характеристик для выявления проблемных зон и выработки мероприятий по совершенствованию.

Условия, материалы и методы. Теоретической базой проведенных исследований явились научные труды отечественных и зарубежных ученых и опыт специалистов-практиков, изучающих проблемы продовольственной безопасности. Информационной основой исследования служит информация Орелстата, Управления Роспотребнадзора по Орловской области, опубликованные в научной литературе и периодических изданиях материалы, а также ресурсы сети Интернет.

В ходе проведения исследования использовались традиционные методы познания, применяемые в экономике: метод сравнения, экономико-статистический, абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, монографический.

Результаты и обсуждения. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности актуальны для всех регионов РФ, в т.ч. и для Орловской области. Общая площадь территории региона достигает 24,65 тыс. км², численность населения (по состоянию на 01.01.2023 г.) составляет 700,28 тыс. чел. Расположенная на юго-западе Европейской части России, Орловская область входит в состав Центрального федерального округа. На территории региона в рамках административно-территориального устройства образованы 3 города областного значения (Орел, Мценск, Ливны), 1 муниципальный округ (Орловский), 23 муниципальных района, 16 городских и 207 сельских поселений. Доля сельского хозяйства в структуре ВРП по итогам 2021 г. составила 25,7%. В структуре производства сельхозпродукции доминирует растениеводство (около 63%).

Состояние продовольственной безопасности и уровень ее обеспечения могут быть оценены широким спектром показателей, среди которых выделяют группы натуральных и абсолютных, относительных, технико-экономических и социально-демографических индикаторов [9]. Как правило, зачастую анализируются самообеспеченность продовольствием, экономическая и физическая доступность продовольствия, качество питания, устойчивость продовольственной системы.

Самообеспеченность продовольствием предполагает наличие продуктов питания собственного производства в любое время и в достаточном ассортименте. Уровень продовольственной независимости может быть рассчитан на основе информации о ресурсах и использовании (балансы) продовольствия в разрезе отдельных продуктовых категорий (групп). Кроме того, анализируется динамика доли ввоза продовольствия в общем его объеме.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о высоком уровне продовольственной независимости Орловской области по большинству категорий продовольствия и его превышении над пороговыми значениями Доктрины продовольственной безопасности. Регион не смог достигнуть рекомендуемого уровня лишь по

фруктам. При этом фактические показатели региона превышают аналогичные значения в среднем по России по мясу, молоку и картофелю. Меньший уровень самообеспечения по сравнению со среднероссийским характерен для овощей, фруктов и яиц.

Таблица 1 – Уровень продовольственного самообеспечения РФ и Орловской области в 2019-2021 гг., %

Категория продовольствия	Пороговое значение Доктрины	2019		2020		2021	
		РФ	Орл. обл.	РФ	Орл. обл.	РФ	Орл. обл.
Картофель	90	98,7	138,0	99,1	141,1	96,3	140,4
Молоко и молочные продукты	90	83,6	102,5	83,5	99,8	84,1	104,2
Мясо и мясные продукты	85	96,8	222,3	99,7	247,4	100,1	291,1
Овощи	90	88,3	76,3	89,7	84,5	90,5	88,0
Фрукты	60	40,6	35,6	41,9	40,0	43,9	42,7
Яйца	X	96,9	27,9	97,5	25,6	97,8	27,2

Более детальную картину дает анализ доли ввоза и вывоза в структуре общих ресурсов в разрезе отдельных видов продовольствия (табл. 2).

Таблица 2 – Удельный вес ввоза и вывоза в общем объеме ресурсов продовольствия в Орловской области в 2019-2021 гг., %

Категория продовольствия	2019		2020		2021	
	% ввоза	% вывоза	% ввоза	% вывоза	% ввоза	% вывоза
Картофель	0,4	12,7	0,7	14,3	0,6	14,6
Молоко и молочные продукты	41,3	42,7	43,2	43,1	47,7	49,8
Мясо и мясные продукты	29	66,6	25,9	68,3	19,9	70,8
Овощи	23,2	7,1	22,3	12,7	20,7	13,1
Фрукты	55,7	2,0	51,1	2,7	49,5	3,1
Яйца	71,2	0	73,5	0	71,9	1,1

В последние годы формирование продовольственных ресурсов по молоку, фруктам и яйцам существенно зависит от объемов их ввоза. Основной объем молока и яиц ввозится на Орловщину из других субъектов РФ. При этом в структуре поставляемого в регион молока преобладает продукция переработки (кисломолочная продукция, сметана, йогурты и др.). поголовье же коров у местных сельхозтоваропроизводителей за 2018-2022 г. не превышает 42-43 тыс. голов и имеет тенденцию к сокращению, что ведет к снижению молочного производства. Не смотря на некоторый рост производства яиц, сохраняется значительная зависимость от их внешних поставок в регион (более 70% общих ресурсов), что связано с приоритетностью для аграриев Орловской выращиванию птицы на мясо. Кроме того, часть закупаемых яиц используется птицеводческими хозяйствами области для собственных инкубаторов с целью наращивания поголовья кур. Более 20% имеющихся продовольственных ресурсов по мясу и овощам также формируются из вне. Наибольший объем внешних поставок, включая импорт характерен для фруктов, что связано с ограниченными объемами или невозможностью выращивания многих из них на территории Орловской области.

В то же время важно понимать, что обеспеченность продовольствием на уровне отдельного региона, пусть даже и аграрного, не должна в принципе ассоциироваться с самообеспеченностью. Данная задача выступает в качестве основной цели лишь на общегосударственном уровне, когда речь идет о проблеме национальной продовольственной безопасности [10].

Гарантией обеспечения продовольственной безопасности выступает устойчивое производство сельскохозяйственной продукции региональными товаропроизводителями. Так, за период 2019-2022 гг. в Орловской области производство зерновых и зернобобовых культур выросло на 6,4% (3909,6 тыс. т. в 2021 г.), семян и плодов масличных культур – на 44,4% (642,6 тыс. т), скота и птицы на убой – на 53,5% (204,2 тыс. т), меда – на 82,8% (1574 т). Сокращение производства отмечалось по сахарной свекле на 19% (1994,2 тыс. т), картофелю – на 1,2% (237,8 тыс. т), овощам – на 1,6% (56,1 тыс. т), молоку – на 2,1% (161,1 тыс. т), яйцам – на 2,9% (56,6 млн. шт.). При этом согласно данным за 2021-2022 гг. сократилось производство лишь молока.

В результате наличия значительных объемов произведенной сельскохозяйственной продукции часть ее вывозится из региона. В частности, по итогам 2021 г. из Орловской области было вывезено 13,1% от общих ресурсов овощей, 16,6% картофеля, 49,8% молока и 70,8% мяса. В рамках категории «мясо и мясопродукты» основная масса вывезенной продукции приходится на свинину, что связано со значительными темпами прироста ее производства на территории региона компанией Мираторг.

Следует понимать, что значительная степень самообеспеченности не всегда связана с высокой физической и экономической доступностью продовольствия для российских граждан.

Обеспечение экономической доступности продовольствия предполагает возможность приобретения пищевых продуктов по сложившимся ценам в объемах и ассортименте, которые не меньше установленных рациональных норм потребления, обеспеченная соответствующим уровнем доходов населения. Провести соответствующий анализ позволяет оценка уровня потребления.

Таблица 3 – Потребление продуктов питания в РФ и Орловской области в 2019-2021 гг., кг/чел в год

Категория продовольствия	Мед. рац. норма	2019		2020		2021	
		РФ	Орл. обл.	РФ	Орл. обл.	РФ	Орл. обл.
Картофель	90	89	134	86	132	84	130
Молоко и молочные продукты	325	234	196	240	197	241	200
Мясо и мясные продукты	73	76	80	76	80	78	82
Овощи	140	108	87	107	87	104	83
Растительное масло	12	14	12,5	13,9	12,1	13,6	11,5
Сахар	24	39	39	39	38	39	33
Фрукты	100	62	65	61	64	63	66
Хлебные продукты	96	116	118	116	117	114	113
Яйца	260	285	267	283	267	281	259

По данным Орелстата по потреблению на душу населения картофеля по итогам 2021 г. Орловская область заняла 2 место среди субъектов ЦФО, по фруктам и ягодам – 5 место, мясу и мясопродуктам – 7 место, сахару – 10 место, хлебным продуктам – 11 место, молоку и молокопродуктам и яйцам и яйцепродуктам – 12 место, растительному маслу – 13 место, овощам и бахчевым культурам – 15 место [11]. Из 9 анализируемых категорий продовольствия в 2021 г. со сравнением с предыдущим периодом снижение потребления отмечалось по 5 (табл. 3). Рост потребления зафиксирован по молоку и молочным продуктам, мясу и мясопродуктам и фруктам. Лишь по 3 видам продуктов питания (картофель, мясо и фрукты) уровень потребления населения Орловской области превышает среднероссийский показатель. Рекомендуются Минздравом

рациональным нормам не соответствует потребление молока, овощей и фруктов.

Экономическая доступность продовольствия характеризует распределение продовольственных товаров между различными социальными группами населения при сложившемся уровне цен и доходов. Для ее оценки используются такие показатели как коэффициент бедности, коэффициент дифференциации и концентрации доходов, а также анализ покупательной способности доходов населения

Таблица 4 – Показатели экономической доступности продовольствия в Орловской области в 2019-2022 гг.

Категория продовольствия	2019	2020	2021	2022
Доля населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, %	13,6	12,9	12,1	11,5
Коэффициент дифференциации доходов, раз	11,0	10,4	11,1	10,5
Индекс концентрации доходов	0,364	0,356	0,364	0,357

На протяжении исследуемого периода наблюдается тенденция к уменьшению удельного веса населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума. Причиной такой тенденции выступает реализация комплекса мер по социальной поддержке наиболее уязвимых слоев населения, в т.ч. индексация детских пособий и пенсий, введение других мер поддержки семей с низким уровнем достатка. Тем не менее, каждый 10-й житель региона живет за чертой бедности, а их жизнь не соответствует принятому в Орловской области минимальному уровню стандарта жизни. Достигнутые значения коэффициента фондов указывают, что средние денежные доходы наиболее богатых слоев населения в 10-11 раз превышают аналогичный показатель по группе наиболее бедного населения, что говорит о высокой степени социального расслоения. Другой показатель экономического неравенства – коэффициент Джинни подтверждает наличие достаточно высокого уровня распределения доходов/богатства между членами орловского общества.

Негативной тенденцией выступает снижение реальных располагаемых доходов населения, что напрямую влияет на качество потребления продуктов и уменьшает доступность продовольствия.

Таблица 5 - Покупательная способность среднедушевых денежных доходов населения Орловской области в 2019-2021 гг., кг

Категория продовольствия	2019	2020	2021	Категория продовольствия	2019	2020	2021
Говядина	75,2	75,4	75,8	Горох и фасоль	529,1	589,7	537
Свинина	106,3	110,1	106,3	Крупа гречневая	616,5	358	317,4
Баранина	67,6	66,1	67,5	Крупа овсяная и перловая	916,8	871,8	870,7
Куры охлажденные и мороженые	183,7	198,2	190,6	Вермишель	382,3	356,6	351,5
Рыба мороженая разделанная	127,7	130	149,3	Макаронные изделия	379,6	354,6	346,3
Рыба мороженая неразделанная	168,7	157,3	154,7	Картофель	1142,2	1111,5	830,4
Масло сливочное	42,6	39,8	42,4	Капуста свежая белокочанная	766,6	1159,5	831,1
Масло подсолнечное, л	268,3	256,4	234,9	Лук репчатый	829	941,2	1034,5
Сметана	128,5	117,4	118,6	Свекла столовая	874,4	827,2	603,8
Кисломолочные продукты	364,3	348,1	368,5	Морковь	796,3	915,2	638,8
Сыры сычужные	49,6	48,2	50,7	Огурцы свежие	228,9	251,6	234
Яйца куриные, шт	4445	4531	4031,1	Помидоры свежие	220,3	235,1	233,6
Сахар-песок	652,1	687,9	598,5	Яблоки	290,1	254,4	304,3
Мука пшеничная	66532	622,7	632,3	Апельсины	290,4	247,2	291,3
Рис шлифованный	431,6	394	413	Лимоны	219,1	180,7	225,7
Крупа манная	725,6	665,3	624,4	Бананы	369,3	384	379,3
Пшено	421,6	562,5	673,6				

Согласно данным Единой межведомственной информационно–статистической системы в 2021 г. по сравнению с предшествующим годом из 33 позиций, подвергнутых аналитическим процедурам, покупательная способность денежных доходов населения снизилась по 18 продуктам питания (табл. 5). Наибольшее снижение показателя отмечено по моркови (-30,2%), белокочанной капусте (-28,3%), столовой свекле (-27%), картофелю (-25,3%), сахару-песку (-13%), гречневой крупе (-11,3%) и яйцам (-11%), что связано как со снижением реальных доходов, так и ростом стоимости продовольствия. В лидерах по росту показателя оказались лимоны (+24,9%), пшено (+19,8%), яблоки (+19,6%), апельсины (+17,8%), мороженая разделанная рыба (+14,8%) и лук репчатый (+9,9%).

При этом отмечается снижение энергетической ценности рациона питания орловских жителей в среднем до 2354 ккал/чел в сутки в 2021 г. при установленной экспертами ФАО и ВОЗ норме в 2385 ккал и российских нормах 2150-3800 ккал для мужчин и 1700-3000 ккал для женщин в зависимости от уровня физической нагрузки [12]. Таким образом, фактическое потребление лишь частично соответствует рекомендациям (табл. 6). При этом пищевой рацион жителей Орловской области не соответствует медицинским нормам по своей структуре: на белки приходится 15,7% пищевой ценности (при норме 25-35%), углеводы - 60,4% (при норме 30-50%), жиры – 23,9% (при норме 20-35%). Наблюдающийся недостаток белков следует оценивать как негативную тенденцию, поскольку именно они являются наиболее важной составляющей для человеческого организма и строительным материалом для всех мышц. Выявленный же избыток потребления углеводов может выступить в качестве одной из причин развития атеросклероза, кариеса, сахарного диабета, ожирения.

Таблица 6 – Пищевая и энергетическая ценность продуктов питания в Орловской области в 2019-2021 гг.

	в среднем			в городе			на селе		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Белки, г	72	73	71	72	73	68	72	74	75
Жиры, г	109	112	108	111	113	107	107	109	110
Углеводы, г	295	286	273	294	282	255	296	293	308
Энергетическая ценность, ккал	2463	2452	2354	2472	2448	2264	2445	2460	2530

Наряду с макронутриентами исключительно важную роль в питании населения играют витамины и минеральные элементы, относящиеся к микронутриентам.

Таблица 7 – Содержание микронутриентов в рационе питания, мг

Микронутриент		Норма	Фактическое содержание		
			в среднем	в городе	на селе
Витамины	B1	1,5-2	1,49	1,46	1,54
	B2	2-3	1,60	1,61	1,58
	PP	20	19,88	19,60	20,39
	C	90	128,42	133,93	118,50
	A	900	482,45	489,60	469,56
Минеральные элементы	Fe	10-20	20,12	20,23	19,91
	Ca	800-1200	775,63	816,43	702,03
	Mg	300-400	339,25	350,99	318,07
	Na	4000-5000	5875,52	5763,26	6078,01
	K	1000-2000	3588,83	3616,67	3538,61
	P	400-1200	1442,83	1446,77	1435,74

Анализ содержания микронутриентов в рационе указывает, что население Орловской области недополучает витамины в употребляемой пище по всем их основным видам, за исключением витамина С. Это негативно влияет на нормальное течение метаболических процессов. Оценка содержания минеральных веществ в питании орловчан свидетельствует о том, что пищевой рацион в целом может быть оценен как относительно рациональный. Отмечается превышение нормы содержания натрия, калия и фосфора. Избыток минералов в пищевом рационе человека может оказывать отрицательное влияние на его метаболический статус, устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и работоспособность.

Немаловажным критерием оценки региональной продовольственной безопасности является доля расходов на продовольствие в общих расходах отдельных групп населения. Считается, что бедные семьи расходуют на еду не меньше 30% от дохода. В Орловской области по подсчетам Орелстата люди в 2021 г. тратили на питание в среднем 32,4% (34,9% в 2020 г., 32% в 2021 г.). При этом данный показатель применительно к домохозяйствам в городской местности составил 32,8%, в сельской местности – 31,7%. Для сравнения аналогичный показатель по России составил 30,4%, а в среднем по странам Европы он находится на уровне 15%. Наибольший вклад в расходы на покупку продуктов питания в потребительских расходах орловских домохозяйств вносят мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, хлеб и хлебные продукты, овощи и фрукты. В целом можно констатировать ухудшение ситуации, когда имеет место увеличение доли расходов населения Орловщины на продовольствие. В этих условиях уровень доходов семей становится основным показателем, определяющим структуру их конечного потребления.

Решающее воздействие на экономическую доступность продовольствия оказывают темпы продовольственной инфляции, оцениваемые темпами роста цен на отдельные категории продуктов питания.

Таблица 8 – Индексы потребительских цен на продовольственные товары в Орловской области в 2019-2023 гг., %

	2019	2020	2021	2022	2023
к концу предыдущего месяца					
январь	101,36	100,12	101,06	101,15	100,98
февраль	100,91	100,66	101,20	101,32	100,72
март	99,46	100,73	100,56	105,43	100,38
апрель	100,63	102,36	100,78	103,32	100,59
май	99,82	99,95	100,60	100,96	99,41
июнь	100,06	99,89	100,34	98,71	
июль	99,86	100,16	99,49	98,71	
август	98,60	99,22	100,18	98,31	
сентябрь	99,79	99,63	101,02	100,68	
октябрь	100,82	100,80	102,69	100,33	
ноябрь	100,74	101,88	101,51	100,64	
к декабрю предыдущего года					
декабрь	102,76	107,49	110,78	110,32	102,09 ^{*)}

* май 2023 г. в % к декабрю 2022 г.

Данные таблицы 8 свидетельствуют о наличии устойчивой тенденции роста цен на продовольственные товары, что способствует снижению экономической доступности продовольствия, повышая напряженность в отношении продовольственного обеспечения. В 2023 г. повышение цен продолжилось по большинству продовольственных товаров. За 5 месяцев 2023 г. из 25 анализируемых категорий социально значимых продуктов первой необходимости рост средних цен характерен для 16 позиций (табл. 9).

Наибольшие темпы продовольственной инфляции были присущи для овощей: капуста (рост цен в 2,5 раза), лук (в 2,1 раза), морковь (в 1,2 раза), картофель (в 1,1 раза), а также для яблок (1,2 раза), вермишели и сахара (в 1,1 раза).

Таблица 9 - Средние потребительские цены на продовольственные товары в Орловской области в мае 2023 г.

Категория продовольствия	май 2023, руб/кг	май в % к январю	май в % к апрелю
Говядина	522,98	99,5	100,3
Свинина	301,84	102,1	101,2
Баранина	609,06	104,0	101,3
Куры охлажденные и мороженые	168,62	100,2	104,4
Рыба мороженая неразделанная	184,15	106,4	101,8
Масло сливочное	833,35	98,3	101,6
Масло подсолнечное, л	124,08	97,0	101,1
Молоко питьевое цельное пастеризованное, л	68,51	101,4	100,0
Молоко питьевое цельное стерилизованное, л	100,01	101,7	101,7
Яйца куриные, 10 шт	75,49	98,6	91,2
Сахар-песок	69,13	112,6	109,0
Чай черный байховый	1031,28	98,5	97,2
Соль поваренная пищевая	17,24	96,2	97,0
Мука пшеничная	52,09	95,8	101,1
Хлеб из ржаной муки и из смеси муки ржаной и пшеничной	56,84	100,5	100,0
Хлеб и булочные изделия из пшеничной муки	97,79	100,5	100,1
Рис шлифованный	103,21	104,4	98,8
Пшено	47,51	98,6	99,0
Крупа гречневая	73,81	88,0	96,2
Вермишель	106,67	107,5	104,5
Картофель	26,97	110,4	111,1
Капуста белокочанная свежая	64,28	247,2	200,4
Лук репчатый	77,34	210,1	117,6
Морковь	48,73	134,6	118,9
Яблоки	107,21	117,0	111,2

Одним из общих критериев обеспечения продовольственной безопасности на уровне региона выступает соответствие качества и безопасности продовольствия требованиям санитарно-гигиенических, экологических и эпидемиологических стандартов здорового питания. За основу оценки в данном случае принимается коэффициент качества, характеризующий долей забракованных товаров.

Таблица 10 – Число партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов, ед.

Вид продукции	2019	2020	2021	2022
Всего	633	244	372	19
Мясо и мясные продукты	242	58	27	3
Птица, яйца и продукты их переработки	80	19	23	3
Молоко и молочные продукты	28	14	11	2
Масложировая продукция	4	4	1	0
Кулинарные изделия	4	8	4	0
Хлебобулочные изделия	15	3	22	0
Мукомольно-крупяные изделия	6	0	1	0
Сахар	0	0	0	0
Овощи	29	3	41	0
Картофель	1	0	10	0
Бахчевые культуры	1	0	0	0
Продукты детского питания	1	3	0	0
Консервы	8	13	8	1
БАДы	2	0	0	0

Так, по данным Управления Роспотребнадзора по Орловской области удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не

отвечающих требованиям гигиенических нормативов по санитарно-химическим показателям, снизился и составил в 2022 г. 0,1% (1,3% в 2020 г.; 0,2% в 2021 г.). Нарушения обнаружены в 3 пробах плодоовощной продукции. 1,1% проб не соответствовали нормативам по физико-химическим показателям (2,7% в 2020 г.; 2,5% в 2021 г.). За 2021-2022 гг. ухудшение ситуации отмечалось только по группе «мясопродукты» (2,9% несоответствия против 2,1%). Доля несоответствий по микробиологическим показателям по итогам 2022 г. составила 1,4% (1,4% в 2020 г., 1,7% в 2021 г.) [13]. По всем группам продовольственного сырья и пищевых продуктов зафиксировано снижение показателя.

За период 2020-2021 гг. отмечается рост числа партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов на 128 ед. [14]. По итогам 2021 г. наибольшее число партий среди забракованной продукции пришлось на овощи (41 партия); мясо и мясную продукцию (27 партий); птицу, яйца и продукты их переработки (23 партий); хлебобулочные изделия (22 партии); молоко и молочные продукты (11 партий) и картофель (10 партий). Уменьшение количества неудовлетворительного товара в 2022 г. связано с сокращением числа массовых контрольно-надзорных мероприятий. Среди нарушений превалирует реализация пищевых продуктов с нарушениями санитарно-эпидемиологических требований и требований технических регламентов, с отсутствием документов, подтверждающих качество и безопасность.

Для всесторонней оценки уровня обеспеченности региона продовольствием и выявления возможностей для дальнейшего собственного производства продукции целесообразно проводить анализ критериев устойчивости продовольственной системы.

Таблица 11 – Показатели устойчивости продовольственной системы Орловской области в 2019-2022 гг.

Показатель	2019	2020	2021	2022
Парк сельскохозяйственной техники, ед.				
в т.ч. комбайны зерноуборочные	1072	1057	1047	1060
комбайны кормоуборочные	95	88	87	98
комбайны картофелеуборочные	15	17	19	23
тракторы	2981	2924	2863	2903
разбрасыватели минеральных удобрений	458	471	483	495
Приходится посевов культур на 1 ед. техники, га				
зерноуборочные комбайны	538	556	502	464
картофелеуборочные комбайны	7	15	9	39
Приходится пашни на 1 трактор, га	384	391	399	393
Коэффициент обновления основных фондов в сельском хозяйстве*, %	15,7	19,4	20,7	н. д.
Коэффициент выбытия основных фондов в сельском хозяйстве, %	0,5	1,0	0,7	н. д.
Степень износа основных фондов в сельском хозяйстве, %	44,6	42,0	34,8	н. д.
Инвестиции в основной капитал в сельском хозяйстве, млн. руб.	10726,1	14072,5	16783,6	н. д.
Доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых в экономике, %	9,1	9,0	8,7	8,5
Отношение среднемесячной номинальной заработной платы в сельском хозяйстве к среднеобластному уровню, %	103,4	107,1	108,9	118,9
Рентабельность продукции, %	27,4	49,1	59,8	н. д.
Доля убыточных организаций в сельском хозяйстве, %	21,4	12,3	11,1	6,0
Кредиторская задолженность в сельском хозяйстве, млн. руб.	14893,7	15514,6	18364,8	н. д.
Задолженность по кредитам банков и займам в сельском хозяйстве, млн. руб.	42435,6	42289,9	33355,1	н. д.

* данные приводятся по виду экономической деятельности «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство»

Приведенные в таблице 11 данные позволяют сделать вывод об относительном повышении уровня устойчивости продовольственной системы Орловской области. Это обусловлено рядом причин. В аграрном секторе региона отмечается рост парка сельскохозяйственной техники - тракторов, комбайнов,

разбрасывателей удобрений. При этом отмечается снижение нагрузки на имеющуюся технику, выражающуюся в уменьшении площади посевов культур (пашни) в расчете на единицу техники. Прослеживается рост темпов по обновлению основных фондов в сельском хозяйстве (рост в 1,3 раза за 2019-2021 гг.), которые существенно опережают темпы их выбытия. Это способствует сокращению степени их износа. Тем не менее, показатель остается достаточно высоким – в аграрном секторе изношена треть (34,8% в 2021 г.) основных средств. Прослеживается устойчивая динамика роста объема инвестиции в основной капитал, что может оцениваться как положительный тренд. При этом продолжается сокращение удельного веса занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых в экономике Орловской области. В то же время заработная плата в сельском хозяйстве примерно в 1,1-1,2 раза превышает среднеобластной показатель. Выявлено также увеличение рентабельности продукции (на 32,4 п.п. за 2019-2021 гг.) и сокращение доли убыточных сельхозорганизаций (до 6% по итогам 2022 г.), что косвенно говорит о финансовой устойчивости сектора. Высоким остается уровень закредитованности аграрных предприятий региона - задолженность по кредитам банков и займам за 2021 г. составила 33,36 млрд. руб.

Таким образом, всесторонний анализ различных показателей и индикаторов позволяет сделать вывод о том, что истинное положение дел с продовольственной безопасностью в Орловской области не вполне благополучное. В данной ситуации необходимой становится разработка и реализация комплекса мероприятий на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, направленных на обеспечение продовольственной безопасности населения.

Выводы

В настоящее время обеспечение продовольственной безопасности является ключевой составляющей экономической и национальной безопасности России. При этом продовольственная безопасность страны во многом определяется ее составляющими на уровне отдельных регионов.

В экономической литературе существует достаточно много подходов к определению продовольственной безопасности как самостоятельной экономической категории. При этом существует достаточно существенная разница в подходах к ее оценке применительно к региональным системам. В этой связи, с нашей точки зрения, наиболее адекватным является комплексный подход, предусматривающий изучение и оценку различных параметров, характеризующих продовольственную безопасность региональной экономической системы.

Всесторонняя оценка продовольственной безопасности Орловской области позволила выявить основные тенденции и особенности функционирования, характерные для системы на современном этапе. Среди них основными явились следующие:

- регион характеризуется высоким уровнем продовольственной независимости по большинству категорий продовольствия; установленные критерии продовольственного самообеспечения выполняются по всем позициям, за исключением фруктов;
- имеет место зависимость от внешних поступлений продукции (межрегиональные поставки и/или импорт);
- по целому ряду позиций отмечается снижение норм потребления продуктов питания населением региона; потребление молока, овощей и фруктов

не соответствует нормам Минздрава;

- отмечается высокая степень социального расслоения орловского общества по показателю распределения доходов/богатства; за чертой бедности живет каждый 10-й житель Орловской области; растет доля населения с доходами ниже прожиточного минимума;

- снижение покупательной способности среднедушевых доходов населения уменьшает доступность продовольствия, что приводит к росту продовольственной уязвимости;

- на продукты питания приходится треть общих расходов среднестатистического жителя Орловщины; наибольший вклад в расходы на покупку продуктов питания вносят мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, хлеб и хлебные продукты, овощи и фрукты.

- вследствие роста цен снижается экономическая доступность продовольствия для значительной части населения региона; рацион становится менее разнообразным, приоритет отдается более дешевым видам продуктов питания;

- фиксируется снижение энергетической ценности рациона питания орловских жителей; пищевой рацион не соответствует медицинским нормам по своей структуре – прослеживается избыток углеводов, недостаток белков и витаминов, относительная рациональность по содержанию минеральных веществ в питании;

- качество и безопасность представленного на территории Орловской области продовольствия в основной массе соответствуют требованиям гигиенических нормативов по санитарно-химическим, физико-химическим и микробиологическим показателям; число партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов постепенно снижается; наиболее проблемными группами выступают мясо, молоко и овощи;

- отмечается относительное повышение уровня устойчивости продовольственной системы региона, что обусловлено обновлением парка сельскохозяйственной техники и снижением нагрузки на уже существующую, увеличением объема инвестиций в основной капитал, ростом рентабельности продукции и уменьшением доли убыточных сельхозорганизаций;

- снижается доля занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых в экономике;

- сохраняется высокая закредитованность аграриев и их зависимость от банковских кредитов.

Таким образом, применение комплексного подхода дает возможность охарактеризовать уровень продовольственной безопасности применительно к отдельным регионам, определить влияние на нее отдельных факторов. Выявление и учет сильных и слабых сторон регионов, их позиции в продовольственном обеспечении населения дают возможность разработать политику и сформировать стратегические приоритеты обеспечения продовольственной подсистемы экономической безопасности на общегосударственном уровне.

Для дальнейшего повышения продовольственной безопасности требуется реализация системы взаимосвязанных и скоординированных организационно-экономических, законодательных, административных и социальных мер на государственном, региональном и муниципальном уровнях. Среди них можно выделить следующие:

- повышение инвестиционной привлекательности отраслей сельского

хозяйства и переработки и привлечение в их развитие дополнительных финансовых ресурсов;

- активное внедрение отечественными сельхозтоваропроизводителями передовых технологий и переход к инновационному развитию;
- решение логистических и транспортных проблем;
- создание сети оптово-распределительных центров, складов и крупных сетей ритейла;
- регулирование внутренних цен на продовольствие;
- ограничение импорта продуктов питания на основе инструментов таможенно-тарифного регулирования;
- субсидирование экспорта избыточных объемов продовольствия;
- многоуровневая государственная поддержка аграрного производства;
- реализация государственной политики в области развития аграрной науки и финансирование научно-исследовательских работ;
- совершенствование системы контроля за соблюдением требований законодательства Российской Федерации на всех стадиях производства, хранения, транспортирования, переработки и реализации продовольственного сырья и пищевых продуктов;
- совершенствование мер по социальной поддержке наиболее уязвимых слоев населения и организация адресной помощи нуждающимся гражданам;
- пропаганда здорового питания.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Усенко Л.Н. Внешнеэкономические санкции и антисанкционная политика: риски или факторы социально-экономического развития АПК // Научные труды Вольного экономического общества России. 2015. Т. 196. №7. С. 333-345.
2. The Global Food Security Index for 2020 [Электронный ресурс]. - URL: <https://foodsecurityindex.eiu.com/Index> (дата обращения: 05.06.2023).
3. Белугин А.Ю. Эволюция понятия «продовольственная безопасность»: история, этапы, современное понимание // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. 2019. Т. 11, № 2 (32). С. 119–144.
4. Водясов П.В. Продовольственная безопасность региона // Вектор экономики. 2018. №5. С. 92–103.
5. Костяев А.И., Тимофеев М.У. Национальная и региональная продовольственная безопасность // Региональная экономика: стабилизация и развитие. – М., 2000. Т 1. С. 500-217.
6. Krasnoperova E.A., Donnik I.M., Yuldashbaev Yu.A., Leshcheva M.G., Kulakov V.N., Chylbak-ool S.O. Stages of regional food security provision // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. 2020. №6 (388). С. 100-107.
7. Abanokova E.B., Bayzulaev S.A., Shadueva E.Ch., Shibzuhova R.A. Topical issues of forecasting the processes of transformation of regional policy and sectoral development in the system of global food security goals // International Agricultural Journal. 2022. Т. 65. №6.
8. Шатохин М.В., Гордеев И.А., Левченко Е.В., Кирсанов К.А. Региональный аспект продовольственной безопасности: диагностика и методология исследования // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №4. С. 130-139.
9. Морозова И.С., Солодилов А.В. Анализ продовольственной безопасности населения Московской области в контексте обеспечения экономической безопасности региона // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. - 2019. №1. С. 60-74.
10. Богачев А.И. Оптимальное размещение и выбор специализации предприятиями АПК (на материалах Орловской области): дис. ... кан. экон. наук. – Орел, 2007. 209 с.
11. Потребление основных продуктов питания в Орловской области в 2021 году [Электронный ресурс]. - URL: <https://57.rosstat.gov.ru/folder/160857/document/182260> (дата обращения: 10.06.2023).
12. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации. – М.: Федеральная служба

- по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2021. 72 с.
13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2022 году: государственный доклад. - Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области. 2023.-177 с.
 14. Число партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов. ЕМИСС Государственная статистика. 2022 [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/37327> (дата обращения: 10.06.2023)

REFERENCES

1. Usenko L.N. Vneshneekonomicheskie sanktsii i antisanktsionnaya politika: riski ili faktory sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya APK // Nauchnye trudy Volnogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii. 2015. T. 196. №7. S. 333-345.
2. The Global Food Security Index for 2020 [Elektronnyy resurs]. - URL: <https://foodsecurityindex.eiu.com/Index> (data obrashcheniya: 05.06.2023).
3. Belugin A.Yu. Evolyutsiya ponyatiya «prodovolstvennaya bezopasnost»: istoriya, etapy, sovremennoe ponimanie // Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakulteta. Elektronnyy zhurnal ekonomicheskogo fakulteta MGU imeni M.V. Lomonosova. 2019. T. 11, № 2 (32). S. 119–144.
4. Vodyasov P.V. Prodovolstvennaya bezopasnost regiona // Vektor ekonomiki. 2018. №5. S. 92–103.
5. Kostyaev A.I., Timofeev M.U. Natsionalnaya i regionalnaya prodovolstvennaya bezopasnost // Regionalnaya ekonomika: stabilizatsiya i razvitie. – M.:, 2000. T 1. S. 500-217.
6. Krasnoperova E.A., Donnik I.M., Yuldashbaev Yu.A., Leshcheva M.G., Kulakov V.N., Chylbak-ool S.O. Stages of regional food security provision // Vestnik Natsionalnoy akademii nauk Respubliki Kazakhstan. 2020. №6 (388). S. 100-107.
7. Abanokova E.B., Bayzulaev S.A., Shadueva E.Ch., Shibzuhova R.A. Topical issues of forecasting the processes of transformation of regional policy and sectoral development in the system of global food security goals // International Agricultural Journal. 2022. T. 65. №6.
8. Shatokhin M.V., Gordeev I.A., Levchenko Ye.V., Kirsanov K.A. Regionalnyy aspekt prodovolstvennoy bezopasnosti: diagnostika i metodologiya issledovaniya // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2021. №4. S. 130-139.
9. Morozova I.S., Solodilov A.V. Analiz prodovolstvennoy bezopasnosti naseleniya Moskovskoy oblasti v kontekste obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti regiona // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Ekonomika. - 2019. №1. S. 60-74.
10. Bogachev A.I. Optimalnoe razmeshchenie i vybor spetsializatsii predpriyatiyami APK (na materialakh Orlovskoy oblasti): dis. ... kan. ekon. nauk. – Орел, 2007. 209 с.
11. Potreblenie osnovnykh produktov pitaniya v Orlovskoy oblasti v 2021 godu [Elektronnyy resurs]. - URL: <https://57.rosstat.gov.ru/folder/160857/document/182260> (data obrashcheniya: 10.06.2023).
12. Normy fiziologicheskikh potrebnoyey v energii i pishchevykh veshchestv dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiyskoy Federatsii. Metodicheskie rekomendatsii. – M.: Federalnaya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka. 2021. 72 s.
13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2022 году: государственный доклад. - Орел: Управление Роспотребнадзора по Орловской области. 2023.-177 с.
14. Число партий забракованного продовольственного сырья и пищевых продуктов. YeMISS Gosudarstvennaya statistika. 2022 [Elektronnyy resurs]. - URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/37327> (data obrashcheniya: 10.06.2023)

УДК / UDC 332.2

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ
В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**
FEATURES OF THE PROCESS OF REPRODUCTION OF LAND RESOURCES
IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Деревенец Д.К., старший преподаватель

Derevenets D.K., senior lecturer

E-mail: dianochka_ne@mail.ru

**ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», Краснодар, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State
Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Тема является актуальной, так как продовольственная безопасность страны зависит от состояния земельных ресурсов и возможности их воспроизводства. С использованием научных методов проанализированы работы ученых исследуемого направления. Систематизированы типы и методы воспроизводства земельных ресурсов. Определена проблема деградации земель, что приводит к потере качественных свойств и исключению их из сельскохозяйственного оборота. Имеется значительный резерв пахотных земель, который сформировался в результате последствий современной земельной реформы, образовались земельные участки, используемые не по целевому назначению. Воспроизводство земельных ресурсов в РФ может быть реализовано на интенсивной и экстенсивной основе путем вовлечения в производство неиспользуемых земель. Приведены факторы, влияющие на уровень воспроизводства земельных ресурсов, с разделением на группы и описанием их содержания. Предложено дополнить систему объединяющим фактором – экономико-математическая модель программирования урожайности сельскохозяйственных культур с учетом максимального использования ресурсного потенциала. Рассмотрены типы воспроизводства почвенного плодородия и показатели расширенного воспроизводства земельных ресурсов, которые предложено расширить показателями: повышение эффективности капитальных вложений в восстановительные мероприятия деградационных процессов и проведение противодеградационных агротехнических, лесомелиоративных мероприятий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых участков пашни. Объединены в группы факторы повышения экономического плодородия, дана их характеристика. Организационно-экономический фактор повышения экономического плодородия дополнен пунктом – разработка моделей и моделирование организационно-экономических мероприятий. Приведена государственная программа, в которой предусмотрено финансирование мероприятий, направленных на воспроизводство земельных ресурсов в аграрном производстве. Сделаны обобщающие выводы.
Ключевые слова: воспроизводство, земельные ресурсы, аграрное производство, деградация, почва, государственная программа.

The topic is relevant, since the country's food security depends on the state of land resources and the possibility of their reproduction. Using scientific methods, the works of scientists in the field under study were analyzed. The types and methods of reproduction of land resources are systematized. The problem of land degradation has been identified, which leads to the loss of quality properties and their exclusion from agricultural use. There is a significant reserve of arable land, which was formed as a result of the consequences of modern land reform; land plots were formed that were not used for their intended purpose. Reproduction of land resources in the Russian Federation can be implemented on an intensive and extensive basis by involving unused lands in production. Factors influencing the level of reproduction of land resources are presented, divided into groups and a description of their content. It is proposed to supplement the system with a unifying factor - an economic and mathematical model for programming agricultural crop yields, taking into account the maximum use of resource potential. The types of reproduction of soil fertility and indicators of expanded reproduction of land resources are considered, which are proposed to be expanded with indicators: increasing the efficiency of capital investments in restoration measures for degradation processes and carrying out anti-degradation agrotechnical and forest reclamation measures to involve new areas of arable land in agricultural circulation. The factors for increasing economic fertility are grouped together and their characteristics

are given. The organizational and economic factor of increasing economic fertility is supplemented by the item – development of models and modeling of organizational and economic activities. A state program is presented that provides for the financing of activities aimed at the reproduction of land resources in agricultural production. General conclusions are drawn.

Key words: reproduction, land resources, agricultural production, degradation, soil, state program.

Введение. Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в современном мире независимость любого государства определяется обеспеченностью собственным продовольствием, следовательно, проблема воспроизводства земельных ресурсов является важнейшим звеном политики страны. Воспроизводство в аграрном производстве подчинено общим экономическим законам, но, в то же время, имеет ряд существенных особенностей, обусловленных характером производства, которые заключаются в решающем значении воспроизводства природно-биологической системы – земли, растений и животных. Следовательно, в этой сфере общественно-производственных отношений наиболее важным является обеспечение единства экономики, экологии, биологии и техники. По нашему мнению воспроизводство в аграрном производстве достаточно полно отражается в реализации биоклиматического и земельно-ресурсного потенциалов.

Цель исследований – особенности процесса воспроизводства земельных ресурсов в аграрном производстве.

Материалы и методы. При проведении исследования рассматривались труды отечественных и зарубежных ученых экономистов, использовались законодательные документы, материалы монографий. Методы исследования: абстрактно-логический, монографический, сравнительного анализа, систематизации.

Результаты и обсуждение. В экономической практике ученые выделяют три типа воспроизводства: простое, расширенное и суженное. В этом вопросе ученые У. Петти, Д. Рикардо, К. Маркса, Ф. Кенэ, А. Смита, Ж.-Б. Сея, С. Сисмонди, М. Кейнса, П. Б. Струве, М. И. Туган-Барановский, П. Нежданов, Р. И. Шнипер, П. Ф. Парамонов, Г. А. Кочьян, Ж. А. Шадрин, А. И. Алтухов, И. С. Санду, А. Р. Лепке, И. О. Хицков, В. И. Нечаев, Е. И. Артемова, Л. А. Белова различают два метода осуществления расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве – экстенсивный и интенсивный (рисунок 1) [4, 8].

Эти мероприятия носят характер фундаментальных исследований, требуют серьезного бюджетного финансирования на уровне отдельного сельскохозяйственного производства, муниципалитета и региона в целом.

В качестве магистрального пути интенсификации сельскохозяйственного производства Продовольственной программой определено обеспечение расширенного воспроизводства за счет рационального, все более эффективного использования всех ресурсов, как имеющихся, так и вновь выделяемых [10].

Огромное внимание заслуживают вопросы качественного (повышение плодородия почвы) и количественного (освоение новых земель) воспроизводства земельных ресурсов, особенно в сложившихся условиях функционирования аграрного производства и усугубления экологического кризиса.

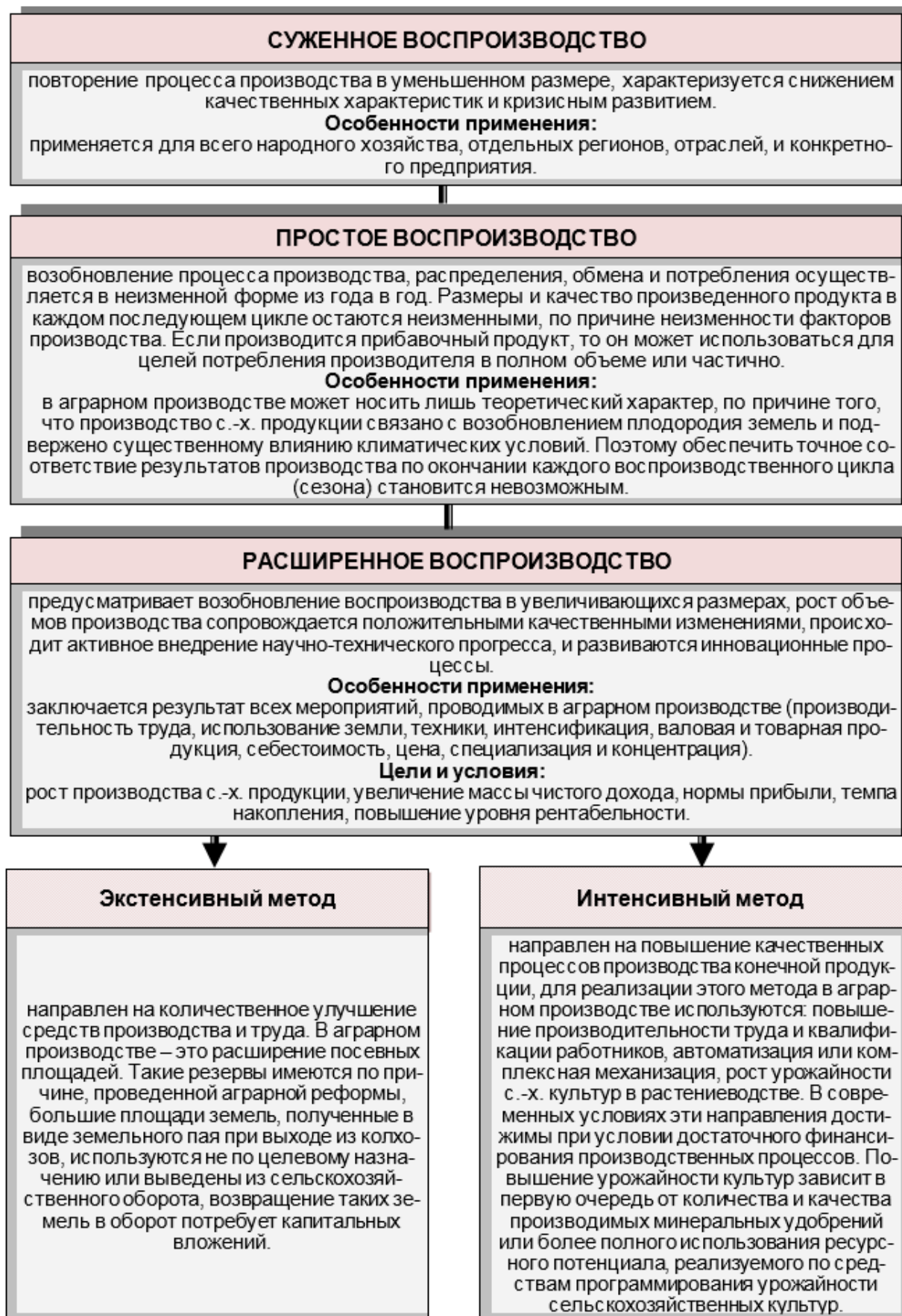


Рисунок 1 – Типы и методы воспроизводства

Ученые напоминают, что процессы «производство – распределение – обмен – потребление» при воспроизводстве земельных ресурсов, имеют следующее выражение (рисунок 2).

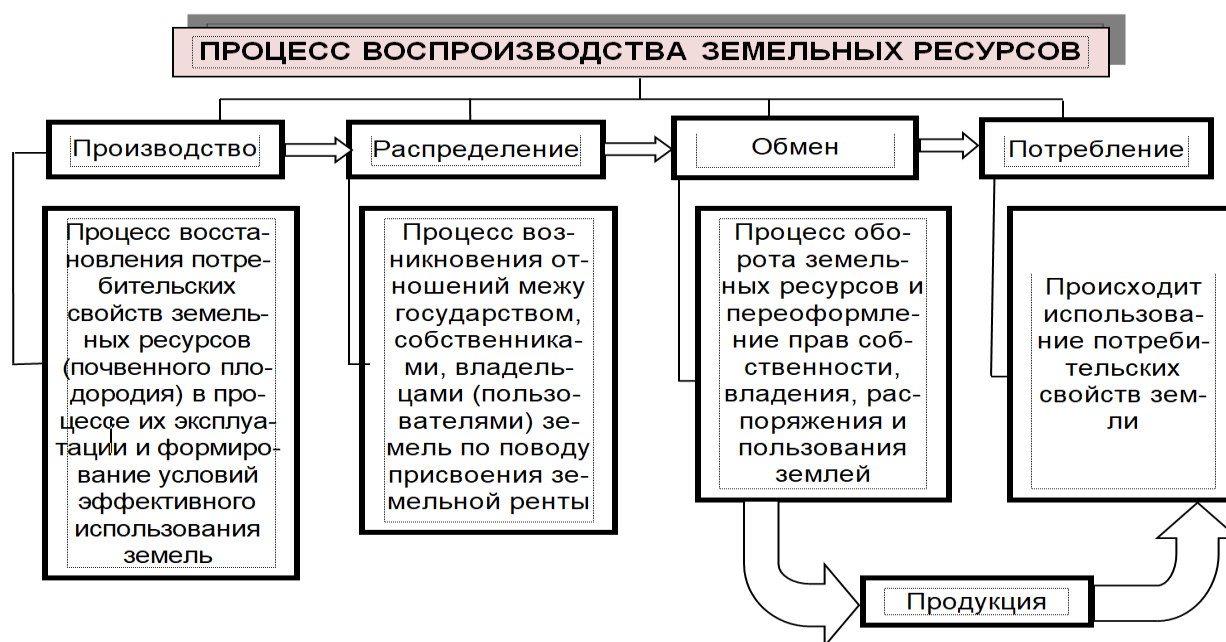


Рисунок 2 – Процесс воспроизводства земельных ресурсов

Воспроизводство земельных ресурсов осуществляется в процессе их сельскохозяйственного использования. Деградация земель, связанная с потерей потребительских свойств, ведет к их исключению из оборота сельскохозяйственного использования, для повторного ввода в процесс производства потребуются значительные капитальные вложения [6, 12, 13].

На рисунке 3 отражены показатели расширенного воспроизводства земельных ресурсов и типы воспроизводства почвенного плодородия.

Автором предложено дополнить воспроизводство земельных ресурсов следующими показателями:

- повышение эффективности капитальных вложений в восстановительные мероприятия деградационных процессов;
- проведение противодеградационных агротехнических и лесомелиоративных мероприятий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот новых участков пашни.

Предложенные показатели позволят повысить эффективность воспроизводственных процессов, использования земельно-ресурсного потенциала с учетом природных особенностей конкретных территорий и повысить качество фитосанитарного состояния природных ландшафтов и агроландшафтов.

Для описания процессов восстановления продуктивного потенциала почв, т.е. их экономического плодородия, Е.А. Бессонова предлагает ввести в научный оборот категорию «эколого-экономическая реабилитация земель», описывающую совокупность технико-технологических методов и приемов по восстановлению продуктивных качеств земель сельскохозяйственного назначения и комплекс мер институционального воздействия, обеспечивающих повышение заинтересованности всех субъектов земельных отношений в повышении плодородия почв и эффективности землепользования [1].

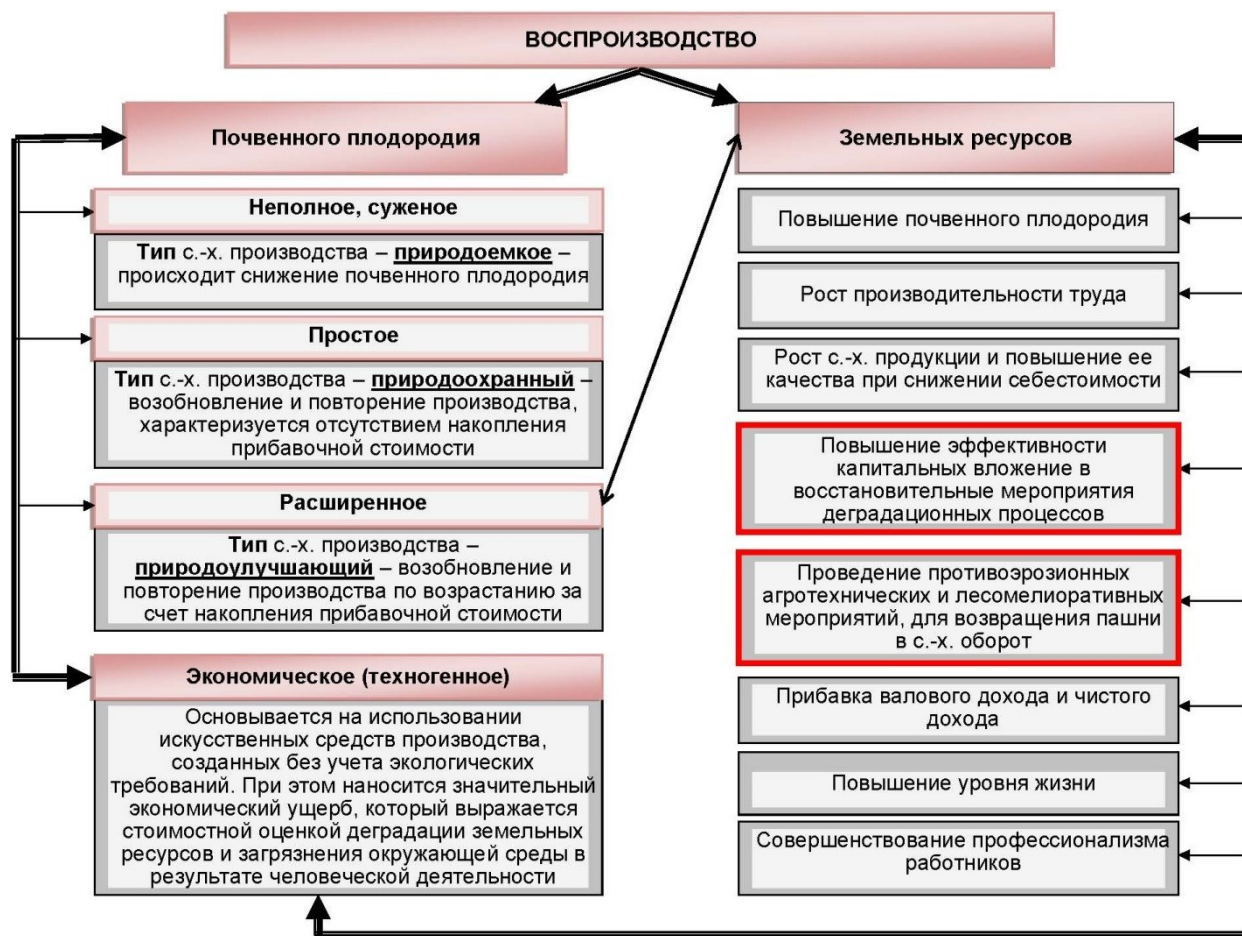


Рисунок 3 – Типы воспроизводства

Анализируя возможности воспроизводства земельных ресурсов, считаем, что необходимо использовать метод экономико-математического моделирования урожайности сельскохозяйственных культур, так как он способен отразить целостность природы исследуемого агроландшафта через составление функции и системы ограничений влияния естественных и антропогенных факторов на состояние земельных ресурсов (почв) в результате их использования. Применение экономико-математических моделей позволит:

- рационально использовать биоклиматический и земельно-ресурсный потенциалы территории в разрезе ее противодеградационной и противоэрозионной организации;
- обосновать рациональную структуру посевных площадей и организовать севообороты с учетом качества почв;
- учитывать генетические возможности сорта сельскохозяйственных культур;
- оптимизировать агротехнику выращивания растений на основе биологического потенциала сорта;
- рационально использовать имеющиеся в сельскохозяйственной организации материальные, сырьевые и трудовые ресурсы [11, 14].

Факторы, влияющие на уровень воспроизводства земельных ресурсов, разделены на три группы: природно-климатические и экологические, организационно-экономические, противоэрозионные, противодеградационные агротехнические. По мнению А. В. Назарова они могут подразделяться на

основные направления в области повышения эффективности воспроизводственных процессов и почвенного плодородия, который заключается в росте уровня использования агроклиматического потенциала земельных ресурсов за счет: рационального выбора сельскохозяйственных культур и их сортов, адаптированных к условиям конкретных агроландшафтов; расширения видового и генетического разнообразия возделываемых сельскохозяйственных культур и роста масштабов адаптивной селекции; углубления дифференциации приемов, методов и технологий, обеспечивающих формирование конкурентных преимуществ в процессе использования ресурсного потенциала с учетом особенностей конкретных территорий; повышения устойчивости агроландшафтов и др. (рисунок 4) [7, 15].

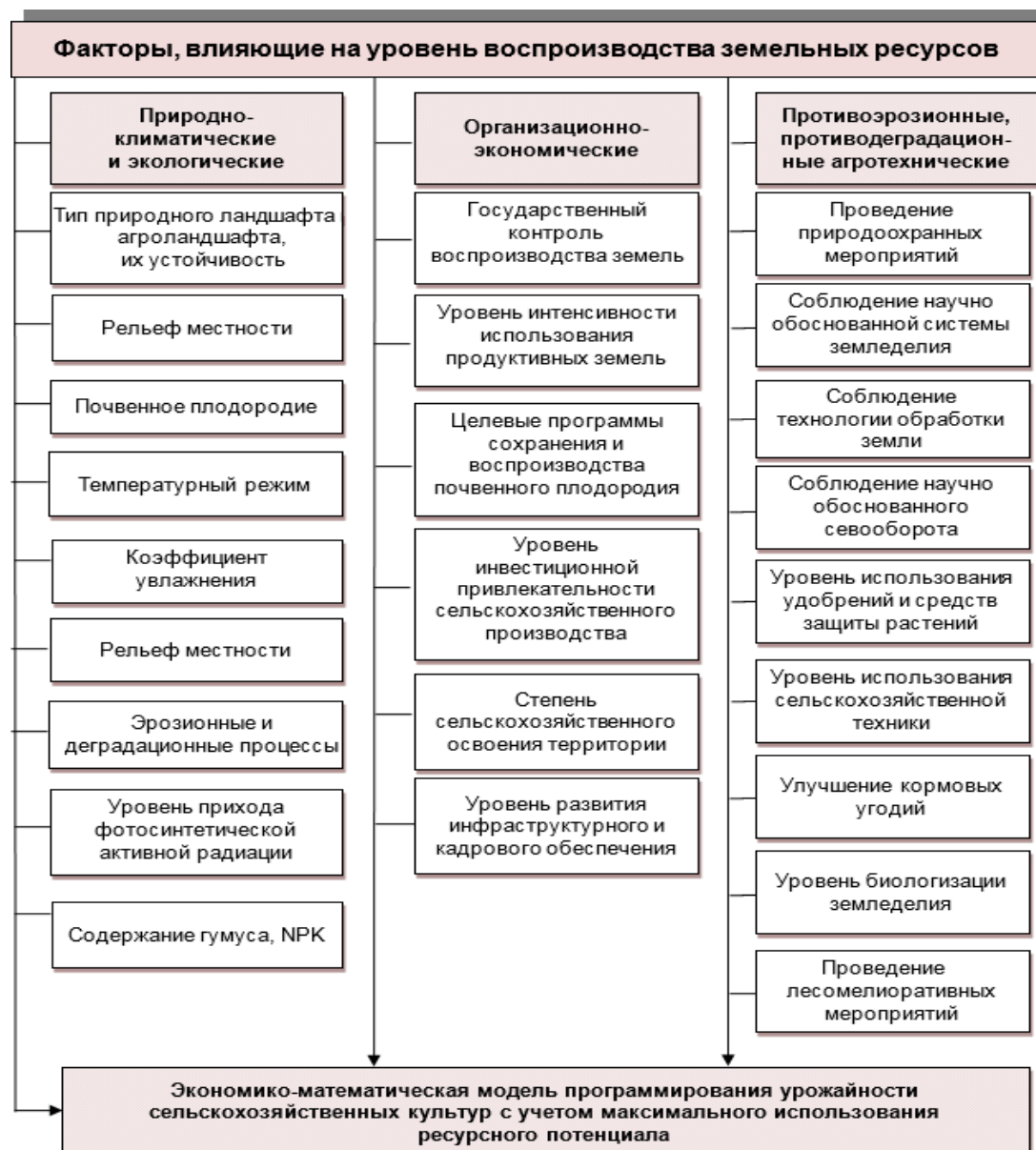


Рисунок 4 – Факторы, влияющие на уровень воспроизводства земельных ресурсов

По нашему мнению объединяющим фактором для всего представленного комплекса может служить экономико-математическая модель программирования урожайности сельскохозяйственных культур с учетом максимального использования ресурсного потенциала.

Факторы повышения экономического плодородия можно объединить в следующие группы: биологические, социально-экономические, технологические, технические, организационно-экономические (рисунок 5) [2, 3, 5].

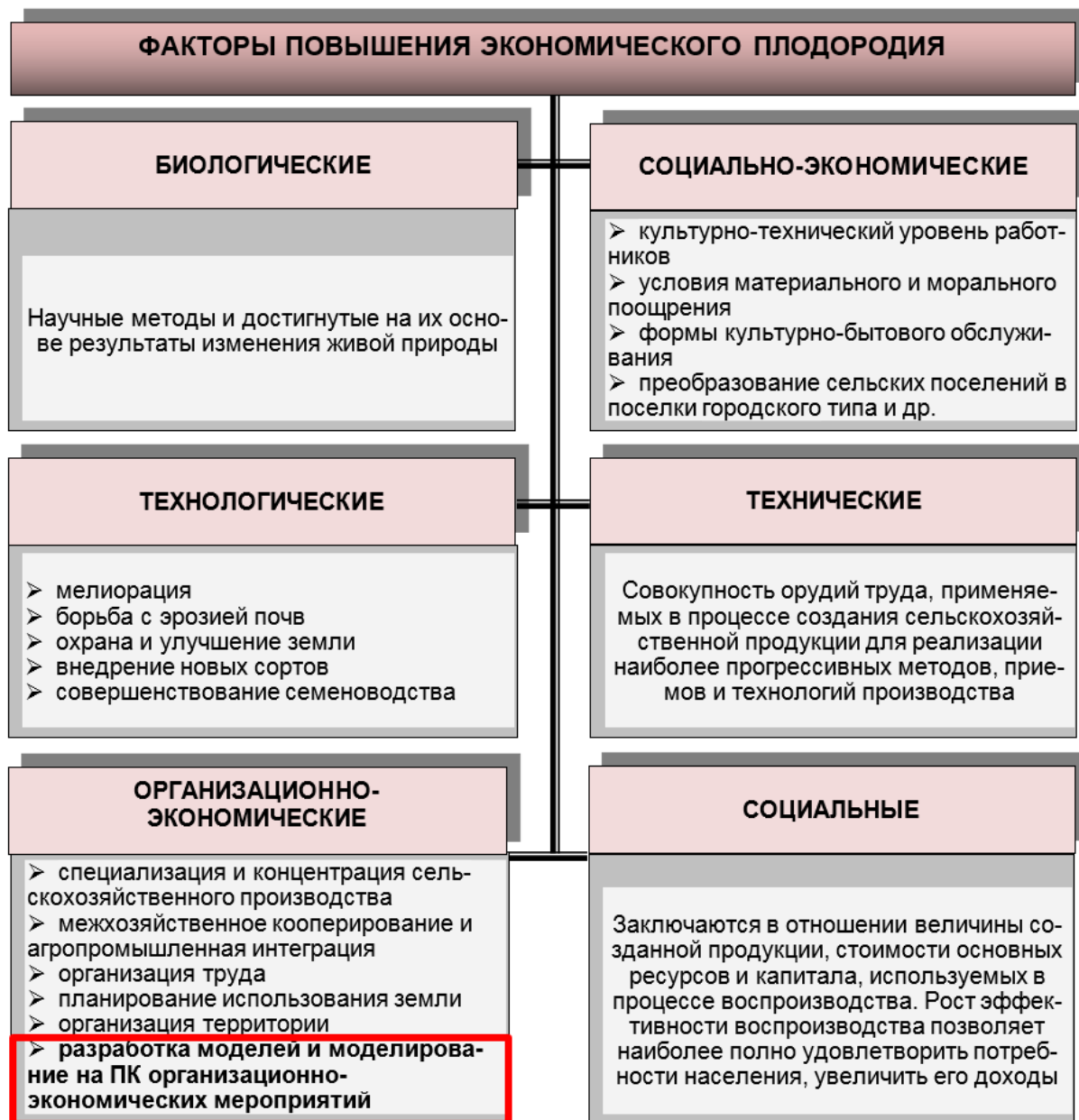


Рисунок 5 – Факторы повышения экономического плодородия

Автором дополнен организационно-экономический фактор повышения экономического плодородия пунктом – разработка моделей и моделирование на ПК организационно-экономических мероприятий. Наши исследования показывают, что разработка экономико-математической модели программирования урожайности сельскохозяйственных культур должна быть направлена на повышение эффективности использования биоклиматического и земельно-ресурсного потенциалов, с учетом сортовых особенностей сельскохозяйственных культур. Реализация результатов моделирования позволит получить прибавку урожая, следовательно, дополнительный чистый доход, который даст возможность финансировать противодеградационные и пр. мероприятия, проводимые в отношении земельных ресурсов и почв.

Государство, используя широкий спектр административных и экономических методов управления, способствует формированию адекватной институциональной среды земельных отношений, регламентирующей процессы управления земельными ресурсами, в том числе их воспроизводства.

Постановление Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» продлено до 2025 г. Предусматривает воспроизводство и повышение эффективности использования в аграрном производстве земельных и других ресурсов, а также экологизацию производства. В соответствии с целью определена задача – экологически регламентированное использование в сельскохозяйственном производстве земельных, водных и других возобновляемых природных ресурсов, а также повышение плодородия почв до оптимального уровня в каждой конкретной зоне (таблица 1).

Таблица 1 – Финансирование Федеральной целевой программы

Вид мероприятий	Значение показателей		
	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Ввод в эксплуатацию мелиорируемых земель, тыс. га	54,3	54,3	54,3
Предотвращение выбытия из сельскохозяйственного оборота сельскохозяйственных угодий за счет проведения мелиораций, тыс. га	1020,2	1103,5	1551,4
Защита земель от водной эрозии, затопления и подтопления, тыс. га	99,7	97,7	96,1
Защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания, тыс. га	52	55	58
Объемы финансирования Программы – всего, млрд руб.	876,0	881,1	806,7

Государственной программой предусмотрен новый механизм субсидирования – поддержка доходов сельхозтоваропроизводителей, не связанная с производственными показателями растениеводства, средства которой относятся к так называемой «зеленой корзине». Данные меры господдержки заменили выплату прямых субсидий на компенсацию части затрат для приобретения средств химизации (минеральных удобрений и пестицидов) и горюче-смазочных материалов.

Государственные субсидии на оказание несвязанной поддержки в области растениеводства направлены на возмещение части затрат на гектар посевной площади:

- на проведение комплекса агротехнологических работ;
- на повышение уровня экологической безопасности сельскохозяйственного производства;
- на повышение плодородия и качества почв [9].

Выводы. Результаты наших исследований показали, чтобы обеспечить воспроизводство земельных ресурсов в аграрном производстве необходимо:

- максимально учитывать природно-климатические и организационно-пространственные особенности агроландшафтов;
- вовлечь в сельскохозяйственный оборот все продуктивные земли по средствам проведения противодеградационных агротехнических мероприятий;
- обеспечить условия для полной реализации ресурсного потенциала.

Для реализации результатов проведенных исследований, связанных с воспроизводством земельных ресурсов в практическую плоскость, необходимо использование экономико-математической модели программирования урожайности сельскохозяйственных культур, направленной на максимальное использование агроклиматического и земельно-ресурсного потенциалов агроландшафта.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бессонова Е.А. Эколого-экономическая эффективность внедрения адаптивно-ландшафтного земледелия // Вестник ОрелГАУ. 2011. №2 (29). С. 41-44.
2. Бутко И.В. Пути повышения эффективности воспроизводства и использования земельных ресурсов // Вестник ОрелГАУ. 2012. № 12. С. 18-22.
3. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. Избранное / вступ. статья Н. А. Макашевой. М: Эксмо, 2007. 960 с. С. 99.
4. Кочьян Г.А., Шадрина Ж.А. Оптимизация воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве. Краснодар, 2009. 163 с.
5. Малейченко В.Н., Артемова Е.И., Плотникова Е. В. Направления совершенствования государственного управления воспроизводством почвенного плодородия // Экономика устойчивого развития. 2018. № 2 (34). С. 218–227.
6. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т.25. Кн.3, ч.1, 2: Процесс капиталистического производства, взятый в целом/Под ред.Фридриха Эгельса. – М.: Политиздат, 1961. 1060 с.
7. Назаров А.В. Аналитическая записка «Эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения в Южном федеральном округе» // Сайт Контрольно-счетной палаты Приморского края. – Режим доступа: <http://www.ksp25.ru/files/002.pdf>
8. Нечаев В.И., Артемова Е.И., Белова Л.А. Экономика сельского хозяйства. М.: КолосС. 2010. 383 с.
9. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 : Постановление Правительства РФ от 8 февраля 2019 г. № 98 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318044/
10. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 [Электронный ресурс] // Гарант.Ру. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>
11. Свиридов В.И., Комов В.Г. Эффективность системных методов при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 39-41.
12. Смит А. Исследование природы и причин богатства народов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/smit/smit_1.pdf
13. Стратегическое управление землями сельскохозяйственного назначения [Текст]: монография / П.В. Демидов, А.В. Улезько. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. 190 с.
14. Шатилов И.С., Чудновский А.Ф. Агрофизические, агрометеорологические и агротехнические основы программирования урожая (принципы АСУ ТП в земледелии) [Текст]. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1980. 320 с.
15. The use of digital technologies to improve the technical and economic efficiency of anti-erosion measures in agriculture / E. Yarotskaya, G. Barsukova, K. Yurchenko, D. Derevenets // 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Sofia: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолджи, 2020. P. 643-650.

REFERENCES

1. Bessonova Ye.A. Ekologo-ekonomicheskaya effektivnost vnedreniya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya // Vestnik OreIGAU. 2011. №2 (29). S. 41-44.
2. Butko I.V. Puti povysheniya effektivnosti vosproizvodstva i ispolzovaniya zemelnykh resursov // Vestnik OreIGAU. 2012. № 12. S. 18-22.
3. Keyns Dzh.M. Obshchaya teoriya zanyatosti, protsenta i deneg. Izbrannoe / vstup. statya N. A. Makashevoy. M: Eksmo, 2007. 960 s. S. 99.
4. Kochyan G.A., Shadrina Zh.A. Optimizatsiya vosproizvodstvennykh protsessov v promyshlennom plodovodstve. Krasnodar, 2009. 163 s.
5. Maleychenko V.N., Artemova Ye.I., Plotnikova Ye. V. Napravleniya sovershenstvovaniya gosudarstvennogo upravleniya vosproizvodstvom pochvennogo plodorodiya // Ekonomika ustoychivogo razvitiya. 2018. № 2 (34). S. 218–227.
6. Marks K. Kapital. Kritika politicheskoy ekonomii. T.25. Kn.3, ch.1, 2: Protsess kapitalisticheskogo proizvodstva, vzyaty v tselom/Pod red.Fridrikha Egelsa. – M.: Politizdat, 1961. 1060 s.
7. Nazarov A.V. Analiticheskaya zapiska «Effektivnost ispolzovaniya zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v Yuzhnom federalnom okruge» // Sayt Kontrolno-schetnoy palaty Primorskogo kraya. – Rezhim dostupa: <http://www.ksp25.ru/files/002.pdf>
8. Nechaev V.I., Artemova Ye.I., Belova L.A. Ekonomika selskogo khozyaystva. M.: KolosS. 2010. 383 s.
9. O vnesenii izmeneniy v postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 14 iyulya 2012 g. № 717 : Postanovlenie Pravitelstva RF ot 8 fevralya 2019 g. № 98 [Elektronnyy resurs] // KonsultantPlyus. – Rezhim dostupa: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318044/
10. Ob utverzhenii Doktriny prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii : Ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 [Elektronnyy resurs] // Garant.Ru. – Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>
11. Sviridov V.I., Komov V.G. Effektivnost sistemnykh metodov pri razrabotke adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. 2014. № 6. S. 39-41.
12. Smit A. Issledovanie prirody i prichin bogatstva narodov // [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Econom/smit/smit_1.pdf
13. Strategicheskoe upravlenie zemlyami selskokhozyaystvennogo naznacheniya [Tekst]: monografiya / P.V. Demidov, A.V. Ulezko. – Voronezh: FGBOU VO Voronezhskiy GAU, 2018. 190 s.
14. Shatilov I.S., Chudnovskiy A.F. Agrofizicheskie, agrometeorologicheskie i agrotekhnicheskie osnovy programmirovaniya urozhaya (printsipy ASU TP v zemledelii) [Tekst]. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1980. 320 s.
15. The use of digital technologies to improve the technical and economic efficiency of anti-erosion measures in agriculture / E. Yarotskaya, G. Barsukova, K. Yurchenko, D. Derevenets // 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2020. Sofia: Obshchestvo s ogranichennoy otvetstvennostyu STYeF92 Tekhnolodzhi, 2020. P. 643-650.

УДК / UDC 336.5:631.145

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ ИНВЕСТИЦИЙ В
ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОМ ПРОЦЕССЕ В АПК**
ECONOMIC ESSENCE AND ROLE OF INVESTMENTS IN THE REPRODUCTION
PROCESS OF THE AGRICULTURAL INDUSTRY

Дударева А.Б.*, кандидат экономических наук, доцент
Dudareva A.B., Candidate of economic Sciences, associate Professor
Кравченко Т.С., кандидат экономических наук, доцент
Kravchenko T.S., Candidate of economic Sciences, associate Professor
Волобуева Т.А., кандидат экономических наук, доцент
Volobueva T.A., Candidate of economic Sciences, associate Professor
Питель Т.С., кандидат экономических наук, доцент
Pytel T.S., Candidate of economic Sciences, associate Professor
**ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина», Орел, Россия**
Federal State Budget Educational Establishment of Higher Education
"Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", Orel, Russia
*E-mail: dudareffa@mail.ru

Сельское хозяйство было и остается генеральным звеном развития экономики, фундаментом благополучия общества и государства. Неизменно остаются стратегическими вопросы, связанные со снабжением страны продовольствием. Следовательно, продовольственная безопасность страны и в целом ее будущее напрямую зависит от того, насколько устойчивым является уровень производства в аграрном секторе экономики. Любой социум нуждается в воссоздании материальных благ и услуг с точки зрения удовлетворения своих потребностей. Кроме того, этот процесс происходит непрерывно, что вполне обоснованно, поскольку в течение процесса воспроизводства каждый товар или услуга систематически расходуется, постепенно теряет свои потребительские свойства и, соответственно, требует замены. Основной ориентир воспроизводственного процесса в АПК – это удовлетворение предъявляемого потребительского спроса, что выгодно как обществу, так и отрасли. Повышение спроса является стимулом для расширенного воспроизводства и увеличения доходов, часть которых должна быть инвестирована, что обеспечит эффективность и устойчивость функционирования агропромышленного комплекса. В представленной научной статье указаны специфические особенности сельского хозяйства, которые выделяют его из перечня прочих секторов экономики и непосредственно влияют на стабильность воспроизводственных процессов в данной отрасли. Отмечены разнообразные подходы к трактовке процесса воспроизводства в сельском хозяйстве, представлена классификация видов и типов воспроизводства с отличительными характеристиками для них чертами. В работе отмечена ключевая роль инвестиций в воспроизводственном процессе – это восполнение его ресурсным потенциалом. Изучены и резюмированы отдельные подходы к толкованию экономической сущности воспроизводства, представлены специфические черты на макро- и микроуровнях экономики. В ходе исследований установлено, что инвестиции по отношению к процессу воспроизводства занимают двойную позицию.

Ключевые слова: сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, инвестиции, воспроизводственный процесс, расширенное воспроизводство

Agriculture has been and remains the main link in the economic development, the foundation of the well-being of society and the state. Strategic issues related to the country's food supply remain unchanged. Consequently, the country's food security and, in general, its future directly depend on how sustainable the level of production is in the agricultural sector of the economy. The need for a continuously repeating process of recreating material goods and services to meet people's needs is present in any socio-economic formation. This is quite reasonable, since during the reproduction process each product or service is systematically consumed, gradually loses its consumer properties and, accordingly, requires replacement. The main guideline of the reproduction process in the agro-industrial complex is the satisfaction of consumer demand, which is beneficial to both society and the industry. Increased demand

is an incentive for expanded reproduction and increased income, part of which must be invested, which will ensure the efficiency and sustainability of the functioning of the agro-industrial complex. The presented scientific article indicates the specific features of agriculture that distinguish it from the list of other sectors of the economy and directly affect the stability of reproductive processes in this industry. Various approaches to the interpretation of the process of reproduction in agriculture are noted, a classification of types and types of reproduction with their distinctive characteristic features is presented. The work notes the key role of investment in the reproduction process - replenishing it with resource potential. Some approaches to understanding the economic essence of reproduction and its distinctive features at the macro and micro levels of the economy are considered and generalized. In the course of research, it was established that investment in relation to the reproduction process takes a dual position.

Key words: agriculture, agro-industrial complex, investment, reproduction process, expanded reproduction

Введение. Для обеспечения необходимой насыщенности внутреннего агропродовольственного рынка с одновременным расширением экспортного потенциала, необходимо уделять особое внимание рационализации использования доступных ресурсов, одновременно учитывая возможности их пополнения. Кроме того, следует выявить перспективность определенных отраслей и производств, которая в сельском хозяйстве напрямую зависит от естественных природно-климатических и благоприятно сложившихся экономических условий. Все это позволит обеспечить эффективность и стабильность воспроизводственного процесса в АПК путем инвестирования на всех его стадиях.

Положительный темп роста доходов аграрной отрасли в целом и субъектов этой сферы экономики в частности является генеральным критерием обеспечения расширенного воспроизводства. Это составляет основу для расширения инвестиционных возможностей, которые представляют собой фундамент для воспроизводства всего многообразия ресурсов агропромышленного комплекса.

Цель исследования состоит в обосновании экономической сущности и роли инвестиций в воспроизводственном процессе в агропромышленном комплексе.

Условия, материалы и методы. При проведении научных исследований возникла необходимость использования следующих методов: аналитический, графический, абстрактно-логический, а так же методы систематизации и сравнительного анализа. Были изучены научные труды по проблемам инвестиционных и воспроизводственных процессов в аграрном секторе экономики как отечественных, так и зарубежных ученых.

Результаты и обсуждение. В современной научной литературе некоторые ученые-экономисты связывают эффективность функционирования субъекта экономики прежде всего с результативностью инвестиционного и воспроизводственного процессов

Воспроизводство – это непрерывно повторяющийся процесс производства материальных благ и услуг, в котором воссоздаются средства производства, предметы потребления, рабочие силы, услуги и производственные отношения. Он включает в себя четыре стадии. (рисунок 1)

Многие ученые-экономисты разделяют эту точку зрения. Но существуют научные исследователи, которые полагают, что в процессе воспроизводства присутствует еще одна немаловажная стадия – научное обеспечение производства, которая является первоначальной фазой. Эта стадия должна включать в себя информационное обеспечение сельскохозяйственных организаций по следующим направлениям:

1. наличие кредитных ресурсов, их стоимость;
2. подготовка инновационных проектов в области сельскохозяйственного производства;
3. наличие материальных и трудовых ресурсов, их стоимость;
4. изменение в законодательной базе, рынках и условиях сбыта продукции в стране и за рубежом;
5. долгосрочные климатические прогнозы и др.

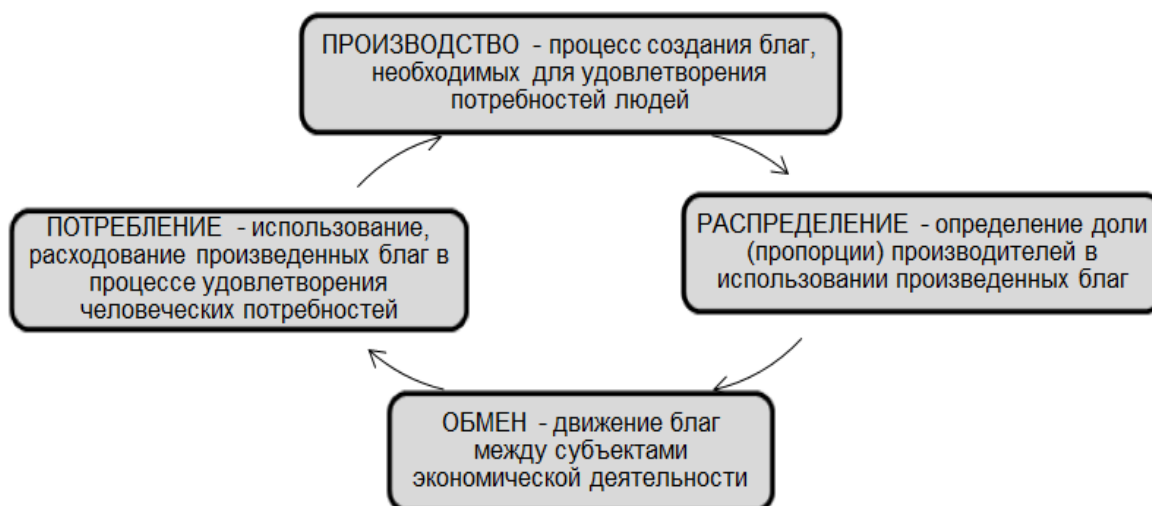


Рисунок 1 – Фазы процесса воспроизводства

Исходя из вышеизложенного, процесс воспроизводства в сельском хозяйстве можно охарактеризовать как циклический процесс, который включает в себя информационное обеспечение, производство, распределение, обмен и потребление сельскохозяйственной для достижения стратегических целей развития отрасли. Это может быть достигнуто с помощью устойчивого восстановления экономического плодородия сельскохозяйственных земель, основного и оборотного капитала, трудовых ресурсов и производственных отношений. [6]

В экономической литературе различают три вида воспроизводства. (рисунок 2)

В условиях технического прогресса закономерность, при которой наблюдается опережающий темп роста производства средства производства над темпом роста производства предметов потребления, присуща расширенному воспроизводству.

Каждому типу воспроизводства присуще свои характерные черты (таблица 1)

Таблица 1 – Характерные черты каждого типа воспроизводства

Черты	СУЖЕННОЕ	ПРОСТОЕ	РАСШИРЕННОЕ
Стратегия	Выживание	Самообеспечение	Самофинансирование
Масштабы	Снижающие	Неизменные	Возрастающие
Тип развития	Инерционный	-	Инновационный

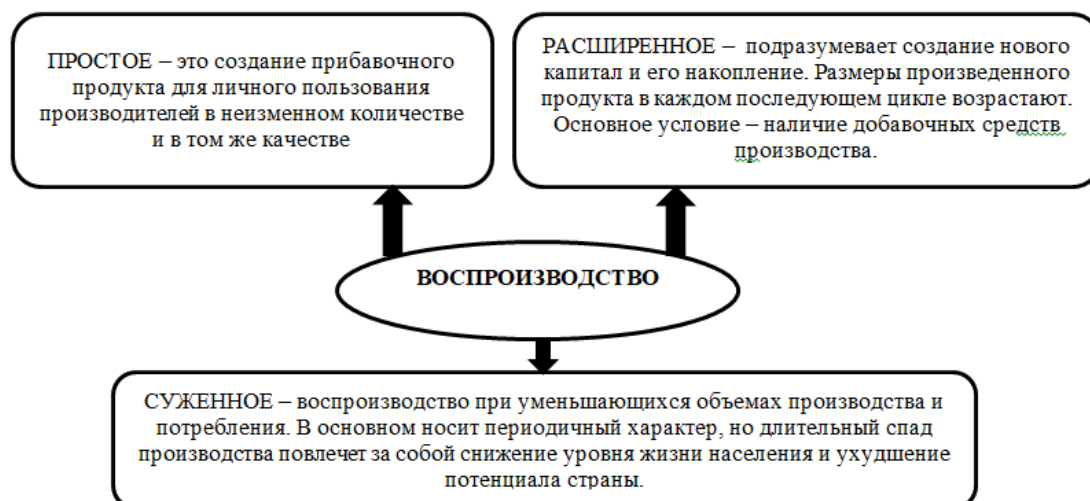


Рисунок 2 – Виды воспроизводства

Сельскохозяйственной отрасли присущи разнообразные и многочисленные особенности, которые непосредственно влияют на воспроизводственный процесс и, как правило, негативно воздействуют на экономическую устойчивость производства. Их можно классифицировать, разделив на несколько групп (рис. 3)



Рисунок 3 – Классификация особенностей процесса воспроизводства в сельском хозяйстве.

В пояснение к рисунку 3 следует добавить, что создаваемая на сельскохозяйственных предприятиях продукция в последующем подлежит использованию в собственном производственном процессе в качестве семян, кормов и др. Первостепенным средством производства в аграрной отрасли является земля, которая не подлежит воспроизводству в своей материальной форме. Соответственно, мероприятия, нацеленные на систематическое повышение плодородия почв, выступают непременным условием расширенного

воспроизводства. Цикличность воспроизводственного процесса в отрасли (один цикл равен одному году) соответствует периоду возделывания сельскохозяйственных культур, на которое существенное воздействие оказывают природные и почвенно-климатические условия, а так же сезонный характер производства в сельском хозяйстве и отраслях перерабатывающей промышленности. Все это напрямую влияет на конечные результаты деятельности предприятий и экономическую эффективность сельскохозяйственного производства в целом. [5]

Изучая детали воспроизводственного процесса в агропромышленном комплексе, следует уточнить, что он протекает на макро- и микроуровнях. Говоря о воспроизводстве на микроуровне, мы имеем в виду кругооборот капитала в каждом конкретном субъекте хозяйствования, который характеризуется денежной, производственной и товарной стадиями. Вместе с тем, денежная и товарная стадии в совокупности представляют собой сферу обращения, а производственная, соответственно, - сферу производства. Отличительной особенностью процесса воспроизводства на микроуровне является то, что основной акцент в производстве делается на прибыльные, то есть коммерчески успешные, виды продукции. Соответственно обязательным и первоочередным условием в кругообороте капитала является приращение денег, другими словами – стоимостной аспект движения активов. Из вышесказанного следует, что инвестиции осуществляются только в прибыльное производство, что не противоречит экономическим законам и рыночным интересам. Но поскольку сфера АПК является высоко рискованной и неустойчивой с точки зрения экономических, естественных и природно-климатических условий, оказывающих существенное влияние на результативность ведения хозяйства аграрными субъектами экономики, то в межотраслевой конкуренции по привлечению инвестиций она в числе аутсайдеров.

Общественное воспроизводство, то есть осуществляемое на макроуровне, в большей степени направлено на вещественный и натуральный аспекты. А именно, важна не только стоимостная его форма, но и актуализация проблем, присущих каждой потенциальной отрасли и сфере народного хозяйства, поскольку общество нуждается в удовлетворении разносторонних потребностей, ежегодно возрастающих по мере его развития. [5] И в данном случае объем направляемых инвестиций напрямую зависит от развития тех отраслей, которые производят наиболее привлекательную с точки зрения потребительского спроса продукцию. Отрасль сельского хозяйства – это важнейший сектор экономики, от которого зависит продовольственная безопасность страны. Именно поэтому агропромышленный комплекс можно с уверенностью отнести к стратегически приоритетной сфере инвестирования.

Исходя из вышесказанного, можно предположить, что инвестиции в воспроизводственном процессе имеют двусторонний смысл. С одной стороны, их можно рассматривать в виде вложений, и это входная позиция. А с другой стороны, в результате распределения они принимают форму накопления – это их выход. (рис.4)

Для оценки роли и места инвестиций в воспроизводственном процессе в отрасли сельского хозяйства, необходимо пояснить, что в данном случае форма их выражения двояка – натуральная и капиталобразующая форма. [4] То есть продукция, созданная в процессе производства, в стадию обмена переходит не полностью. А на стадии распределения в той же самой неизменной натуральной форме вступает в новый воспроизводственный цикл.



Рисунок 4 – Роль инвестиций в воспроизводственном процессе в АПК.

Обобщая вышеизложенное, установлено, что для обеспечения инновационного развития народного хозяйства с одновременным повышением качественных показателей, характеризующих деятельность субъектов на макро- и микроуровнях, необходимо грамотное привлечение инвестиций, позволяющих добиться положительных структурных преобразований с целью конкурентоспособного и эффективного развития аграрной отрасли.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448>.
2. Постановление Орловского областного Совета народных депутатов от 21.12.2018 N 31/823-ОС "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Орловской области до 2035 года" (вместе с "Перечнем действующих и перспективных проектов (бюджетных и коммерческих)", "Перечнем государственных программ Орловской области"): <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&base=RLAW127&n=58299&demo>
3. Стратегия социально-экономического развития Орловской области до 2035 года / Портал Орловской области-публичный информационный центр // URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=6&part=73&unit=291&op=8&in=64>
4. Горохов А.А. Инвестиции в воспроизводство основных фондов сельскохозяйственных организаций Тюменской области. // Вестник НГАУ. 2013. № 4 (29). С. 123 – 130.
5. Дударева А.Б., Кравченко Т.С. Особенности воспроизводства и обменных процессов в АПК // Аграрная Россия. 2014. № 7. С. 18-22.
6. Дударева А.Б., Сидорин А.А. Развитие финансового менеджмента в сфере воспроизводства инвестиционной деятельности агропромышленного сектора // Форпост науки. 2022. № 4 (62). С. 53-61.
7. Зарук Н.Ф. и др. Развитие инвестиционных процессов в сельском хозяйстве: монография // Москва: Научный консультант, 2017. 155 с.
8. Ильин А.А., Сушкова С.Н. Особенности воспроизводства основных средств в сельском хозяйстве // Аграрный научный журнал. 2015. № 9. С. 76 – 81
9. Масик А.В. Организация воспроизводства инвестиционной деятельности в специализированных овощеводческих предприятиях // Вестник ВГУИТ. 2020. № 3 (82). С. 302 – 309.

REFERENCES

1. Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i rybokhozyaystvennogo kompleksov Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/564654448>.
2. Postanovlenie Orlovskogo oblastnogo Soveta narodnykh deputatov ot 21.12.2018 N 31/823-OS "Ob utverzhdenii Strategii sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Orlovskoy oblasti do 2035 goda" (vmeste s "Perechnem deystvuyushchikh i perspektivnykh projektov (byudzhetykh i kommercheskikh)", "Perechnem gosudarstvennykh programm Orlovskoy oblasti"): <https://login.consultant.ru/link/?req=doc&base=RLAW127&n=58299&demo>
3. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Orlovskoy oblasti do 2035 goda / Portal Orlovskoy oblasti-publichnyy informatsionnyy tsentr // URL: <https://orel-region.ru/index.php?head=6&part=73&unit=291&op=8&in=64>
4. Gorokhov A.A. Investitsii v vosproizvodstvo osnovnykh fondov selskokhozyaystvennykh organizatsiy Tyumenskoy oblasti. // Vestnik NGAU. 2013. № 4 (29). S. 123 – 130.
5. Dudareva A.B., Kravchenko T.S. Osobennosti vosproizvodstva i obmennykh protsessov v APK // Agrarnaya Rossiya. 2014. № 7. S. 18-22.
6. Dudareva A.B., Sidorin A.A. Razvitie finansovogo menedzhmenta v sfere vosproizvodstva investitsionnoy deyatel'nosti agropromyshlennogo sektora // Forpost nauki. 2022. № 4 (62). S. 53-61.
7. Zaruk N.F. i dr. Razvitie investitsionnykh protsessov v selskom khozyaystve: monografiya // Moskva: Nauchnyy konsultant, 2017. 155 s.
8. Ilin A.A., Sushkova S.N. Osobennosti vosproizvodstva osnovnykh sredstv v selskom khozyaystve // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. 2015. № 9. S. 76 – 81
9. Masik A.V. Organizatsiya vosproizvodstva investitsionnoy deyatel'nosti v spetsializirovannykh ovoshchevodcheskikh predpriyatiyakh // Vestnik VGUIT. 2020. № 3 (82). S. 302 – 309.

УДК / UDC 338.27

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**
CURRENT ISSUES OF FORECASTING IN THE FIELD OF AGRICULTURE AT
THE REGIONAL LEVEL

Еременко О.В.¹, кандидат экономических наук
Eremenko O.V., Candidate of Economic Sciences
E-mail: timsonia@yandex.ru

Яковлев Н.А.², кандидат сельскохозяйственных наук
Yakovlev N.A., Candidate of Agricultural Sciences
E-mail: na.iakovlev@orelsau.ru

¹ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет», Москва, Россия
Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Moscow
Polytechnic University", Moscow, Russia

**²ФГБОУ 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

Прогнозирование представляет собой один из действенных инструментов стратегического управления в экономике, что определяет актуальность исследования возможностей и путей повышения его эффективности на практике. Целью представленной работы является рассмотрение актуальных вопросов прогнозирования в сфере сельского хозяйства на уровне региона на примере Курской области. Методология исследования основывается на рассмотрении теоретических аспектов прогнозирования как инструмента стратегического планирования и управлением развития отраслю на различных временных промежутках, а также оценке влияния тех или иных факторов внешнего и внутреннего характера на достижение поставленных целей и задач. Для экономики Курской области сельское хозяйство является значимой отраслю, поскольку оно занимает существенную долю в общей структуре валового регионального продукта, что обуславливает необходимость и значимость определения наиболее рациональных и эффективных с экономической точки зрения направлений и темпов развития отрасли, что находит свое отражение в рамках положений Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области», срок реализации которой рассчитан до 2025 года. Внешнее санкционное давление в отношении Российской Федерации со стороны ряда зарубежных стран и пандемия коронавирусной инфекции стали одними из ключевых факторов, оказавших определенное влияние на динамику и темпы развития отрасли сельского хозяйства в Курской области. Сельское хозяйство также рассматривается с точки зрения инструмента, позволяющим диверсифицировать экономику и дать импульс в развитии смежных отраслей и сфер, сельские территории, создать новые рабочие места, привлечь значительные объемы инвестиций, а также улучшить конъюнктуру внешнеэкономической деятельности.

Ключевые слова: сельское хозяйство, прогнозирование, пандемия, санкционное давление, государственная политика, экономическая безопасность.

Forecasting is one of the most effective tools of strategic management in the economy, which determines the relevance of researching opportunities and ways to improve its effectiveness in practice. The purpose of the presented work is to consider topical issues of forecasting in the field of agriculture at the regional level on the example of the Kursk region. The research methodology is based on the consideration of the theoretical aspects of forecasting as a tool for strategic planning and management of industry development at various time intervals, as well as the assessment of the influence of various external and internal factors on the achievement of goals and objectives. Agriculture is an important industry for the economy of the Kursk region, since it occupies a significant part in the total structure of the gross regional product, which determines the need and importance of determining the most rational and economically effective directions and rates of development of the industry, which is reflected in the

provisions of the State Program "Development of agriculture and regulation of agricultural markets, raw materials and food in the Kursk region", the implementation period of which is calculated until 2025. The external sanctions pressure against the Russian Federation from a number of foreign countries and the coronavirus pandemic have become one of the key factors that have had a certain impact on the dynamics and pace of the development of the agricultural sector in the Kursk region. Agriculture is also considered from the point of view of a tool that allows diversifying the economy and giving impetus to the development of related industries and spheres, rural areas, creating new jobs, attracting significant amounts of investment, as well as improving the conjuncture of foreign economic activity.

Keywords: agriculture, forecasting, pandemic, sanctions pressure, government policy, economic security.

Введение Актуальным направлением социально-экономического развития российских регионов является повышение эффективности использования имеющегося ресурсного и производственного потенциалов, что выражается в анализе характерных конкурентных преимуществ, определении наиболее рациональных способов их реализации. Прогнозирование с прикладной точки зрения представляет собой анализ предыдущего и текущего состояний объекта прогнозирования с целью определения его возможных состояний в будущем под влиянием тех или иных факторов и при определенных условиях. В текущих социально-экономических и геополитических условиях проблемы и вопросы прогнозирования становятся все более актуальными, поскольку характер и динамика изменений внешней среды и природы внешних факторов становятся все менее предсказуемыми [1].

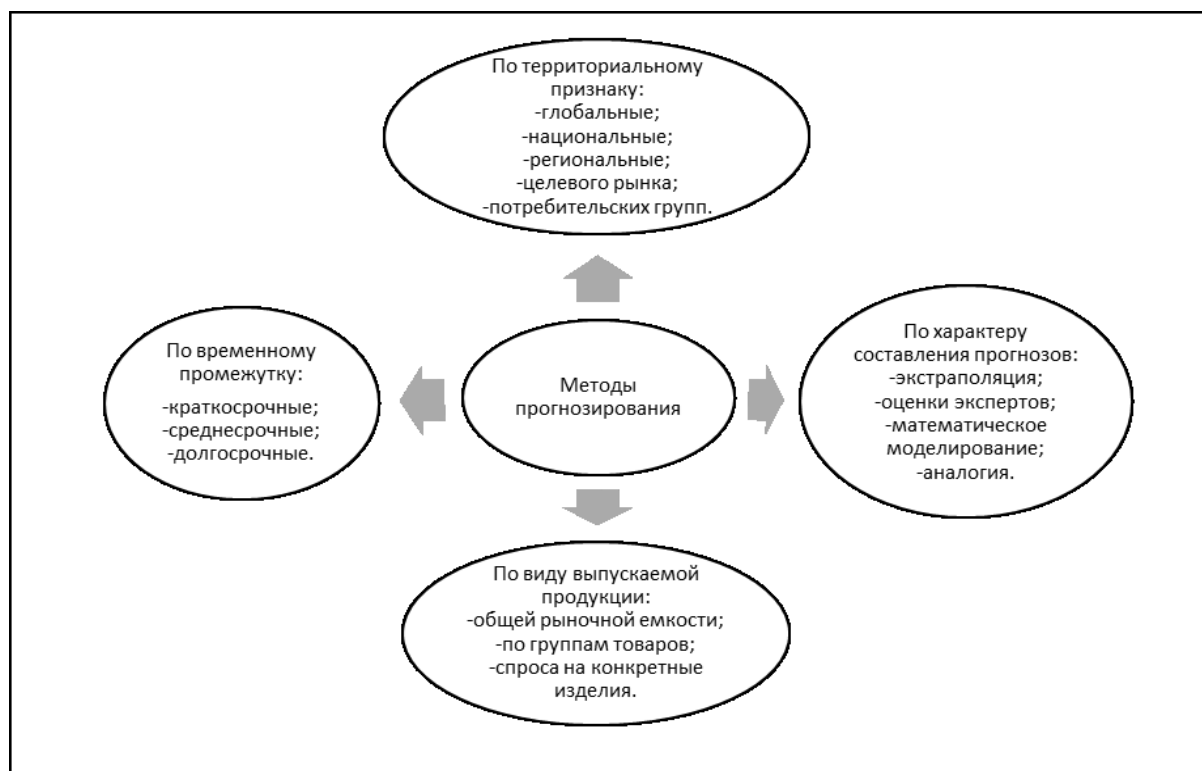
Цель исследований Целью исследования является рассмотрение теоретических аспектов прогнозирования и актуальных вопросов реализации его инструментов на практике на примере Государственной программы в сфере сельского хозяйства на региональном уровне.

Условия, материалы и методы Достижение поставленной цели исследования основывается на использовании информационно-аналитических данных, представленных на официальных сайтах Министерства сельского хозяйства, Министерства экономического развития Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства Курской области, результатов исследований ученых и экспертов в сфере прогнозирования, экономики и сельского хозяйства. Автором используются общенаучные методы исследования: обобщение научной практики, синтез, анализ, дедукция.

Результаты и обсуждение Е.В. Смирнова, Е.В. Чмышенко и И.Ю. Цыганова определяют прогнозирование как «способ научного предвидения, в котором используется как накопленный в прошлом опыт, так и текущие допущения в отношении будущего в целях его «определения» [2]. Прогнозирование используется с целью определения будущих возможных состояний объекта исследования под влиянием определенных факторов внешнего и внутреннего характера в тех или иных условиях с использованием определенных методов и инструментов (рисунок 1).

Прогнозирование является сложным и многоступенчатым процессом: на начальном этапе ставится конкретная цель, для достижения которой формулируется ряд задач, а также определяется объект и ожидаемый результат, после чего определяются и формируются методология, принципы, инструменты и методы прогнозирования. Необходимо отметить тот факт, что в силу имеющихся тех или иных отраслевых особенностей сфер экономики невозможно наличие единого, универсального и всеобъемлющего метода прогнозирования в научной и управленческой практике, что определяет необходимость

использования комплексного подхода и определения максимально точного и приближенного к экономической практике прогноза.



Источник: составлено авторами

Рисунок 1 – Система условий и характеристик, предопределяющих выбор метода прогнозирования

Актуальным и перспективным с точки зрения обеспечения социально-экономического развития регионов направлением является повышение эффективности использования имеющегося ресурсного и природно-климатического потенциала. Курская область обладает уникальными характеристиками и конкурентными преимуществами для развития сельского хозяйства, что во многом обусловлено имеющимся богатым природно-ресурсным потенциалом, логистически выгодным географическим положением, промышленной базой и возможностями для ее расширения, развития внешнеэкономической деятельности, расширения экспортного потенциала. Курская область является регионом с развитой отраслью сельского хозяйства, что выражается в том, что по итогам 2021 года «сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» как вид экономической деятельности занимает более 17% в структуре валового регионального продукта [3]. На динамику и темпы развития отрасли сельского хозяйства в Курской области оказывает влияние большое число факторов внешнего и внутреннего характера, часть из которых являются объективной природы происхождения, что обуславливает сложность в учете их влияния в рамках прогнозирования и положениях документов стратегического планирования и управления. Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (далее – Государственная программа) является одним из такого рода документов, в положениях которой используются инструменты прогнозирования [4]. В таблице 1 представлены результаты

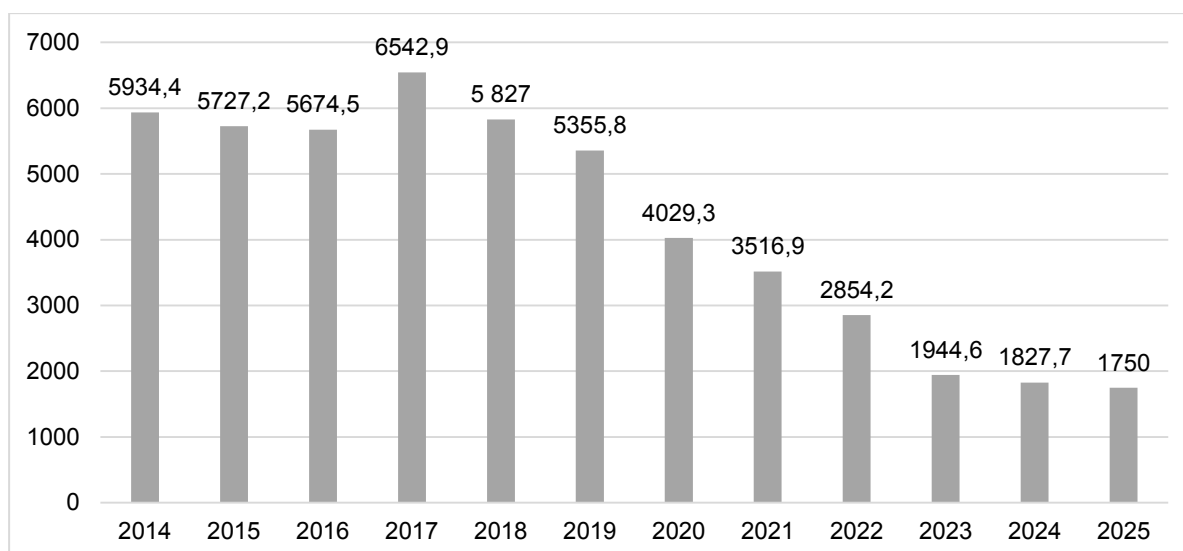
проведения SWOT-анализа функционирования и развития сельского хозяйства Курской области.

Таблица 1 – SWOT-анализ факторов, оказывающих влияние на функционирование и развития сельского хозяйства Курской области

	Положительное влияние	Отрицательное влияние
	Сильные стороны	Слабые стороны
Внутренняя среда	<ol style="list-style-type: none"> 1.развитая логистика; 2.имеющийся природно-климатический, ресурсно-производственный потенциал; 3.благоприятные природно-климатические условия; 4.высокий уровень самообеспеченности основными продуктами питания; 5.ввод в эксплуатацию новых производственных мощностей; 6.внедрение передовых и ресурсосберегающих технологий; 7.реализация внутренних инвестиционных проектов и программ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.неравномерное территориальное социально-экономическое развитие территорий; 2.недостаточно высокая создаваемая добавленная стоимость в глобальных цепочках; 3.сокращение численности населения, в особенности проживающих в сельских территориях; 4.снижение степени диверсификации сельского хозяйства региона в сторону увеличения свиноводства; 5.тенденция к росту дефицита высококвалифицированной рабочей силы как по экономике региона в целом, так и в сфере сельского хозяйства; 6.высокая степень износа основных фондов в отрасли; 7.недостаточно высокий уровень развития и внедрения результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности в отрасль.
	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	<ol style="list-style-type: none"> 1.реализация политики импортозамещения, в том числе в сфере агропромышленного производства; 2.привлечение инвестиций из внешних источников; 3.расширение географии экспорта продукции сельского хозяйства; 4.организация сотрудничества с хозяйствующими субъектами из других регионов и стран мира; 5.реализация на территории Курской области таких федеральных проектов как «Экспорт продукции АПК» и «Логистика международной торговли». 	<ol style="list-style-type: none"> 1.внешнее санкционное давление со стороны ряда зарубежных стран; 2. снижение объемов федеральной поддержки сельского хозяйства; 3. снижение налоговых льгот и субсидий в сельском хозяйстве; 4.ухудшение внешнеполитической ситуации; 5.Курская область – приграничный с Украиной регион.

Источник: составлено авторами по данным [5,6].

Имеющееся выгодное логистическое положение региона является одним из ключевых драйвером развития отрасли в экономике, что сопряжено с богатым природно-климатическим и производственным потенциалами. Однако сложившаяся геополитическая ситуация, обусловленная внешним санкционным давлением, накладывает определенные ограничения на внешнеэкономическую деятельность курских аграриев и сельхозтоваропроизводителей, определяя необходимость в изменении географии поставок, перестройке логистических цепочек поставок в сторону стран Ближнего Востока, Азии, Африки [6]. Реализация Государственной программы подразумевает выделение значительных объемов финансовых ресурсов на период ее реализации (рисунок 2).



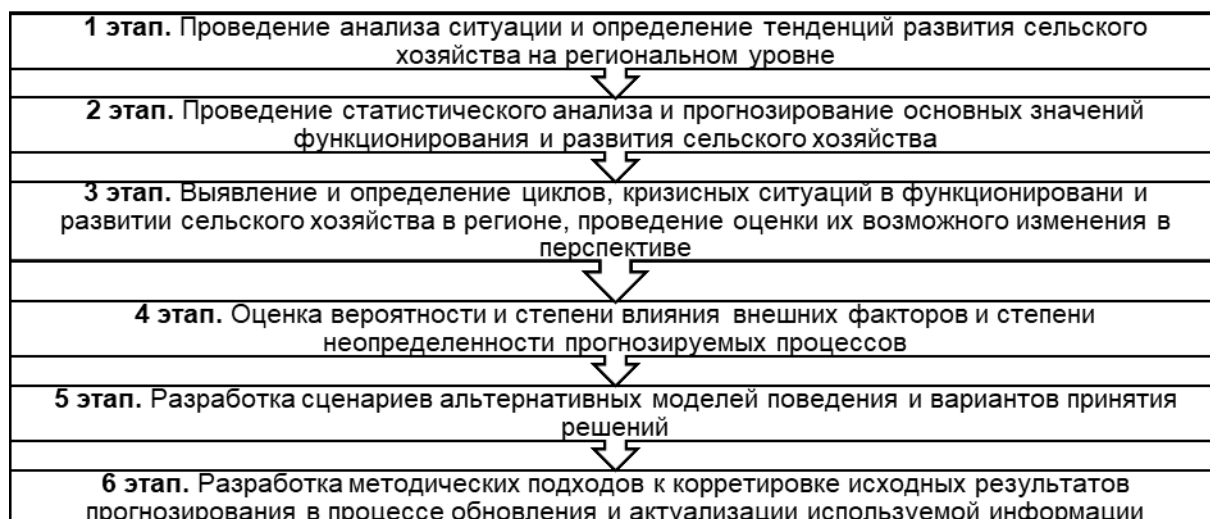
Источник: составлено авторами по данным [4].

Рисунок 2 – Динамика объемов финансирования Государственной программы за 2014-2025 гг., млн рублей

Общий объем бюджетных ассигнований, направленных на реализацию Государственной программы, составляет почти 51 млрд. рублей, что предопределяет необходимость контроля использования этих средств и чтобы они распределялись в соответствии с планом достижения выбранных целей. Положения Государственной программы с точки зрения прогнозирования учитывают ряд рисков и характеризуют условия, при которых поставленные цели и задачи будут достигнуты к конкретным обозначенным срокам. Оценка достижения запланированных показателей (индикаторов) Государственной программы составляет 86% в периоде 2018-2022 годов, иными словами, фактическое значение только одного индикатора из семи не достигло планового.

В качестве прогнозируемых условий реализации Государственной программы с целью достижения обозначенных целей и задач обозначены: ускорение обновления и развития материально-технической и производственной базы агропромышленного комплекса Курской области, его экспортного потенциала, интеграционных связей сельхозтоваропроизводителей, повышение уровня их доходов, формирование инновационного потенциала производства, развитие импортозамещающих отраслей национальной и региональной экономик, а также развитие отрасли скотоводства до уровня системообразующей отрасли. Пандемия коронавирусной инфекции и внешнее санкционное давление в отношении Российской Федерации со стороны ряда зарубежных стран привели к появлению ряда проблем, не позволившим в полной мере создать наиболее благоприятные условия для реализации Государственной программы, что и обуславливает неполное достижение целевых значений индикаторов.

Однако изменение макроэкономических и геополитических условий привели к изменению социально-экономической политики государства и регионов в сторону импортозамещения и необходимости ускоренного развития приоритетных отраслей экономики, что, в свою очередь, определяет необходимость в внесении определенных изменений в положения Государственной программы, учитывающих измененные условия ее реализации. Анализируя теоретические и практические аспекты прогнозирования, можно сформировать определенный алгоритм применительно к сфере сельского хозяйства на региональном уровне (рисунок 3).



Источник: составлено автором по данным [7].

Рисунок 3 – Алгоритм прогнозирования в сфере сельского хозяйства на региональном уровне

Сфера сельского хозяйства как отрасль региональной экономики характеризуется наличием определенных особенностей, определяющих определенные требования к методологии прогнозирования и набору применяемых инструментов и методов, к числу которых стоит отнести прежде всего: сезонность производства, нестабильность объемов производства продукции, низкая оборачиваемость и эластичность спроса по цене и доходу, некоторые отрасли требуют прямой или косвенной поддержки со стороны государства, а земля как элемент природного потенциала является средством и предметом труда. Определение и выделение особенностей сельского хозяйства как отрасли экономики является значимым как с точки зрения прогнозирования, формирования соответствующей методологии исследования, но и представляет собой инструмент снижения экономических рисков в данной сфере.

Выводы Прогнозирование с теоретической и прикладной точек зрения является инструментом стратегического управления и развития той или иной отрасли экономики, в частности, сельского хозяйства. Прогнозирование является сложным и многоступенчатым процессом: на начальном этапе ставится конкретная цель, для достижения которой формулируется ряд задач, а также определяется объект и ожидаемый результат, после чего определяются и формируются методология, принципы, инструменты и методы прогнозирования.

Так, в Курской области инструменты и методы прогнозирования находят свое отражение в положениях Государственной программы. На динамику и темпы развития отрасли сельского хозяйства в Курской области оказывает влияние большое число факторов внешнего и внутреннего характера, часть из которых являются объективной природы происхождения, что обуславливает сложность в учете их влияния в рамках прогнозирования. Пандемия коронавирусной инфекции и внешнее санкционное давление в отношении Российской Федерации со стороны ряда зарубежных стран привели к появлению ряда проблем, не позволившим в полной мере создать наиболее благоприятные условия для реализации Государственной программы, что и обуславливает неполное достижение целевых значений индикаторов: за 2018-2022 годы уровень реализации Государственной программы составляет 86%.

В рамках прогнозирования необходимым является учет отраслевых особенностей объекта прогнозирования и следование определенному алгоритму, что позволит не только структурировать данный процесс, но и четко обозначить необходимые мероприятия, сформировать соответствующую методологию и набор применяемых методов и инструментов.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Шарапова В.М., Шарапова Н.В. Маркетинговые исследования рынка с применением методов прогнозирования // Российское предпринимательство. 2018. Том 19. № 12. С. 4033-4040. – doi: 10.18334/rp.19.12.39643.
2. Смирнова Е.В. Основы экономического прогнозирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Смирнова, Е.В. Чмышенко, И.Ю. Цыганова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. 145 с. ISBN 978-5-7410-2425-6.
3. Региональные показатели системы национальных счетов по Курской области // Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа: https://46.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_2021_2.pdf.
4. Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (в редакции постановления администрации курской области от 30.12.2020 № 1438-па) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/38aLNk>
5. Стратегия социально-экономического развития Курской области до 2030 года «Регион, в котором хочется жить» // Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/38aLQJ>
6. Экспортный профиль региона Курская область // Официальный сайт Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://clck.ru/38aLRV>
7. Медведева Н.А. Системный подход к прогнозированию сельского хозяйства региона: механизмы и инструменты // Молочнохозяйственный вестник. 2016. №3 (23). С.100-110.

REFERENCES

1. Sharapova V.M., Sharapova N.V. Marketingovye issledovaniya rynka s primeneniem metodov prognozirovaniya // Rossiyskoe predprinimatelstvo. 2018. Tom 19. № 12. S. 4033-4040. – doi: 10.18334/rp.19.12.39643.
2. Smirnova Ye.V. Osnovy ekonomicheskogo prognozirovaniya [Elektronnyy resurs] : uchebnoe posobie / Ye.V. Smirnova, Ye.V. Chmyshenko, I.Yu. Tsyganova; Orenburgskiy gos. un-t. – Orenburg: OGU, 2019. 145 s. ISBN 978-5-7410-2425-6.
3. Regionalnye pokazateli sistemy natsionalnykh schetov po Kurskoy oblasti // Ofitsialnyy sayt territorialnogo organa Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Kurskoy oblasti - [elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: https://46.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_2021_2.pdf.
4. Gosudarstvennaya programma Kurskoy oblasti «Razvitie selskogo khozyaystva i regulirovanie rynkov selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya v Kurskoy oblasti» (v redaktsii postanovleniya administratsii kurskoy oblasti ot 30.12.2020 № 1438-pa) // Ofitsialnyy sayt Ministerstva selskogo khozyaystva Kurskoy oblasti - [elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <https://clck.ru/38aLNk>
5. Strategiya sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Kurskoy oblasti do 2030 goda «Region, v kotorom khochetsya zhit» // Ofitsialnyy sayt Ministerstva ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii - [elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <https://clck.ru/38aLQJ>
6. Eksportnyy profil regiona Kurskaya oblast // Ofitsialnyy sayt Federalnogo tsentra razvitiya eksporta produktsii APK Minselkhoza Rossii - [elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <https://clck.ru/38aLRV>
7. Medvedeva N.A. Sistemnyy podkhod k prognozirovaniyu selskogo khozyaystva regiona: mekhanizmy i instrumenty // Molochnokhozyaystvennyy vestnik. 2016. №3 (23). S.100-110.

УДК / UDC 338.431:631.115

**МНОГОУКЛАДНОЕ АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В РОССИИ:
РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**
MULTI-STRUCTURAL AGRICULTURAL PRODUCTION IN RUSSIA:
RETROSPECTIVE ANALYSIS AND CURRENT DEVELOPMENT TRENDS

Криничная Е.П., кандидат экономических наук, старший научный сотрудник
Krinichnaya E.P., Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher
**ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»,
п. Рассвет, Аксайский район, Ростовская область, Россия**
Federal State Budget Scientific Institution «Federal Rostov Agricultural Research
Centre», Rassvet, Aksay district, Rostov region, Russia
E-mail: evgeniya270586@mail.ru

В результате аграрных преобразований в 1990-х гг. в России сложилась новая аграрная структура: появились сельскохозяйственные организации, получили развитие личные подсобные хозяйства и фермерский сектор. Таким образом, были заложены основы многоукладной аграрной экономики в современном ее проявлении. Сложности, с которыми в последующем столкнулся аграрный сектор, привели к серьезным структурным изменениям: сократилось количество товаропроизводителей по всем категориям хозяйствования, одновременно произошло укрупнение крестьянских (фермерских) хозяйств и сельхозорганизаций, в структуре производства агропродукции снизилась доля личных подсобных хозяйств и значительно возрос вклад фермерского сектора. Проведенная аграрная реформа привела к резкой дифференциации аграрных структур субъектов Российской Федерации, которая сохраняется и в настоящее время – в одних регионах лидерами аграрного производства являются малые формы хозяйствования, в других в производстве сельхозпродукции ведущую роль играют крупные интегрированные образования. Рассмотренная в рамках научного исследования динамика производства аграрной продукции является положительной и свидетельствует как о перспективах расширения масштабов производства животноводческой и растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях и фермерском секторе, так и о сохранении многоукладной аграрной структуры. Однако при значительном изменении условий функционирования сельхозтоваропроизводителей возможно смещение тенденций ее развития. Большое значение в обеспечении устойчивости производственной деятельности имеет своевременная корректировка мер и направлений государственного регулирования сельскохозяйственной отрасли и бюджетной поддержки отечественных аграриев.

Ключевые слова: аграрная реформа, формы хозяйствования, многоукладность, аграрная структура, сельскохозяйственное производство, государственная поддержка

As a result of agrarian reforms in the 1990s, a new agrarian structure emerged in Russia: private agricultural organizations appeared, personal subsidiary farms and the farming sector developed. Thus, the foundations of multi-structural agrarian economy in its modern manifestation were laid. The difficulties that the agrarian sector subsequently faced led to major structural changes: the number of producers in all categories of management decreased, at the same time there was an enlargement of peasant (farmer) farms and agricultural organizations, the share of personal subsidiary farms in the structure of agricultural production decreased and the contribution of the farming sector significantly increased. The agrarian reform led to a sharp differentiation of agrarian structures in the constituent entities of the Russian Federation. It persists at present that the leaders of agrarian production are small forms of farming in some regions, in other regions large integrated formations play a leading role in agricultural production. The dynamics of agricultural production considered in the framework of scientific research is positive and indicates both the prospects for expanding the scale of production of livestock and crop production in agricultural organizations and the farming sector, and the preservation of a multi-structural agricultural structure. However, with a significant change in the conditions for the functioning of agricultural producers, it is possible to shift the trends of its development. Timely adjustment of measures and directions of state regulation of the agricultural industry and budgetary support of domestic agrarians is of great importance in ensuring the sustainability of production activities.

Key words: agrarian reform, forms of management, multistructurality, agrarian structure, agricultural production, state support

Введение. Практически с 1930-х гг. до 1990 г. развитие аграрной экономики в России осуществлялось на основе государственной собственности на землю и используемые средства производства. Колхозы и совхозы были основными формами сельскохозяйственных предприятий, при этом размеры совхозов были несколько больше, чем размеры колхозов: в среднем на один колхоз приходилось 7 тыс. га, на 1 совхоз – 9-10 тыс. га, средняя численность занятых составляла – 354 человека в колхозах и 461 человек в совхозах. Часто совхозы специализировались на производстве отдельных видов агропродукции. Кроме данных крупных хозяйств также существовали межхозяйственные предприятия, которые создавались на паевых началах и имели свою специализацию, например, откорм скота, функционировали племенные заводы, сортоиспытательные станции, птицефабрики.

К началу 1990-х гг. в развитии сельскохозяйственных предприятий были отмечены такие проблемы как: неприспособленность к рыночным регуляторам – получение прибыли, изменения цен не оказывали влияния на эффективность деятельности, не способствовали ее росту; невысокая мотивация труда и, как следствие, снижение темпов роста сельхозпроизводства. Государство субсидировало и товаропроизводителей, и потребителей сельхозпродукции, при этом растущий платежеспособный спрос не компенсировался объемами производства, в связи с чем усиливалась проблема обеспечения населения необходимым продовольствием. Таким образом, назрела необходимость в проведении аграрной реформы, направленной на формирование эффективного и конкурентоспособного сельскохозяйственного производства, основанного на частной собственности на землю и другие средства производства [1,2].

Цель исследования заключается в проведении ретроспективного анализа отечественного многоукладного аграрного производства и определении современных тенденций его развития.

Условия, материалы и методы. Информационной базой научного исследования послужили публикации ученых, посвященные изучению структурных изменений в аграрном секторе России в результате проведенной реформы 1990-х годов и развитию субъектов агробизнеса в современных условиях хозяйствования, данные Единой межведомственной информационно – статистической системы (ЕМИСС) и официального сайта Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, в том числе, результаты сельскохозяйственных переписей. При написании научной статьи использовались методы системного изучения и обобщения данных, аналитический и монографический методы.

Результаты и обсуждение. основополагающими документами, определившими принципы, порядок и методы аграрных преобразований в рамках проводимой реформы, стали Земельный Кодекс РСФСР, утв. ВС РСФСР 25.04.1991 № 1103-1, Законы РСФСР «О земельной реформе» от 23.11.1990 № 374-1, «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 22.11.1990 № 348-1, «О социальном развитии села» от 21.12.1990 № 438-1, «О собственности в РСФСР» от 24.12.1990 № 443-1, «О предприятиях и предпринимательской деятельности» от 25.12.1990 № 445-1, Указ Президента РФ от 27.10.1993 № 1767 «О регулировании земельных отношений и развитии аграрной реформы в России», Постановление Правительства РФ от 29.12.1991 № 86 «О порядке реорганизации колхозов и совхозов» и др.

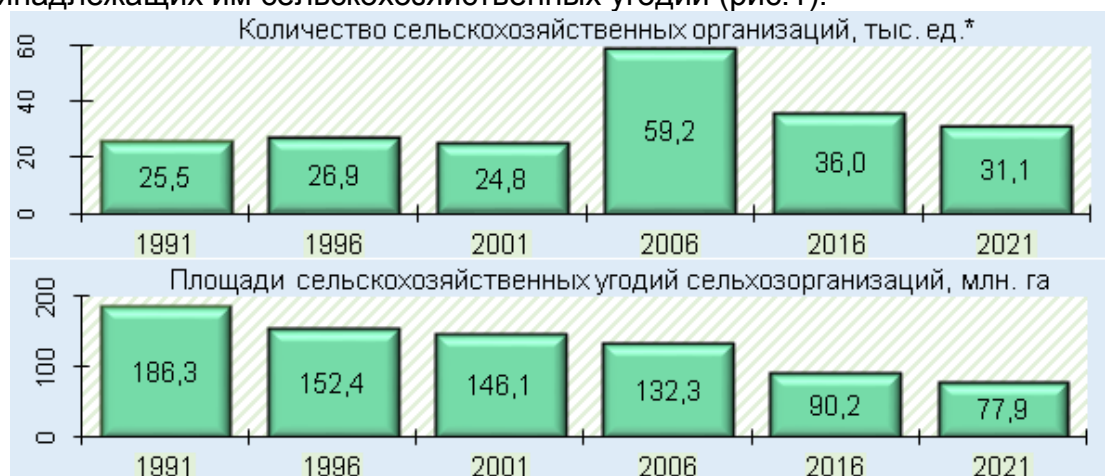
Реорганизация колхозов и совхозов предполагала передачу земли и иных средств производства в собственность трудовых коллективов

сельскохозяйственных предприятий, раздел фондов на индивидуальные паи, перерегистрацию хозяйств в одну из организационно-правовых форм, разрешенных действующим в то время законодательством. При этом трудовые коллективы имели возможность сохранить прежнюю форму хозяйствования, однако в соответствии с новой законодательной базой колхозы должны были стать разновидностью сельскохозяйственных производственных кооперативов, а совхозы – сельскохозяйственными коллективными или государственными предприятиями. Работникам также предоставлялось право выделиться и создать свои фермерские хозяйства [3,4].

Реорганизация колхозов и совхозов осуществлялась при значительном экономическом и административном давлении и произошла очень быстро. По состоянию на 01.01.1994 г. перерегистрацию прошли 24,3 тысячи колхозов и совхозов – 95 % от их общего числа. Было создано: 81,6 тысяч крестьянских (фермерских) хозяйств, 11,5 тысяч товариществ с ограниченной ответственностью и смешанных товариществ, 1,9 тысяч сельскохозяйственных кооперативов, 0,9 тысячи ассоциаций крестьянских хозяйств, 0,4 тысячи подсобных хозяйств предприятий и организаций, 0,3 тысячи акционерных обществ открытого типа и 2,3 тысячи прочих формирований [5].

Несбалансированность реформ, недостаточные объемы господдержки сельхозорганизаций, созданных в процессе реорганизации, их неумение приспособиваться к новым условиям хозяйствования требовали концентрации капитала для уменьшения рисков, совершенствования управления и организации производства. В итоге в 2000-х гг. в развитие сельскохозяйственной отрасли вкладывался крупный частный капитал. Интегрированные формирования – агрохолдинги насыщали рынок сельскохозяйственной продукцией, были более устойчивы к колебаниям конъюнктуры рынков, в то время как неинтегрированные сельскохозяйственные организации не выдерживали конкуренции. В результате произошло вытеснение среднего слоя предприятий, особенно в тех регионах, в которых интеграция получила наиболее широкое распространение [6].

В результате приспособления сельскохозяйственных организаций к рыночным условиям и механизмам госрегулирования в период с 2006 г. по 2016 г. произошло значительное сокращение их численности и уменьшение площадей принадлежащих им сельскохозяйственных угодий (рис.1).



*Данные приведены на конец года. За 2006, 2016, 2021 гг. информация представлена по обследуемым объектам в рамках проведенных сельскохозяйственных переписей.

Рисунок 1 – Количество сельскохозяйственных организаций и площади их сельхозугодий в 1991-2021 гг. (составлено автором по [5,7])

На начальном этапе аграрной реформы в период с 1990 г. по 1991 г. численность фермерских хозяйства увеличилась с 4,4 до 49 тысяч, т.е. более чем в 11 раз в среднем по стране. Впечатляющим оказался рост в регионах Центрального Черноземья, характеризующихся благоприятными для ведения единоличного хозяйства природно-климатическими условиями. Так, в Тамбовской области численность фермерских хозяйств увеличилась в 234 раза, в Курской области – в 144 раза, в Липецкой – в 56 раз, в Белгородской – в 55 раз [8]. До 1996 г. отмечался стремительный рост количества создаваемых крестьянских (фермерских) хозяйств (рис.2).

Развитие сельского хозяйства в 1990-х гг. характеризовалось острым недостатком финансовых средств у сельхозтоваропроизводителей, ростом цен на средства производства, задержками поступлений платежей от контрагентов, недостаточным развитием производственной инфраструктуры, аграрного обслуживания, переработки продукции, высокими кредитными ставками. В результате возможности аграриев в организации высокоэффективного производства и повышении производительности труда были ограничены. В сложившихся условиях многие фермеры не могли найти решений сложившихся проблем и прекращали свою деятельность. Таким образом, с 1996 г. процесс образования крестьянских (фермерских) хозяйств замедлился [9,10].

При этом за счет распада мелких хозяйств происходило увеличение размеров земель, находящихся в собственности крестьянских (фермерских) хозяйств.



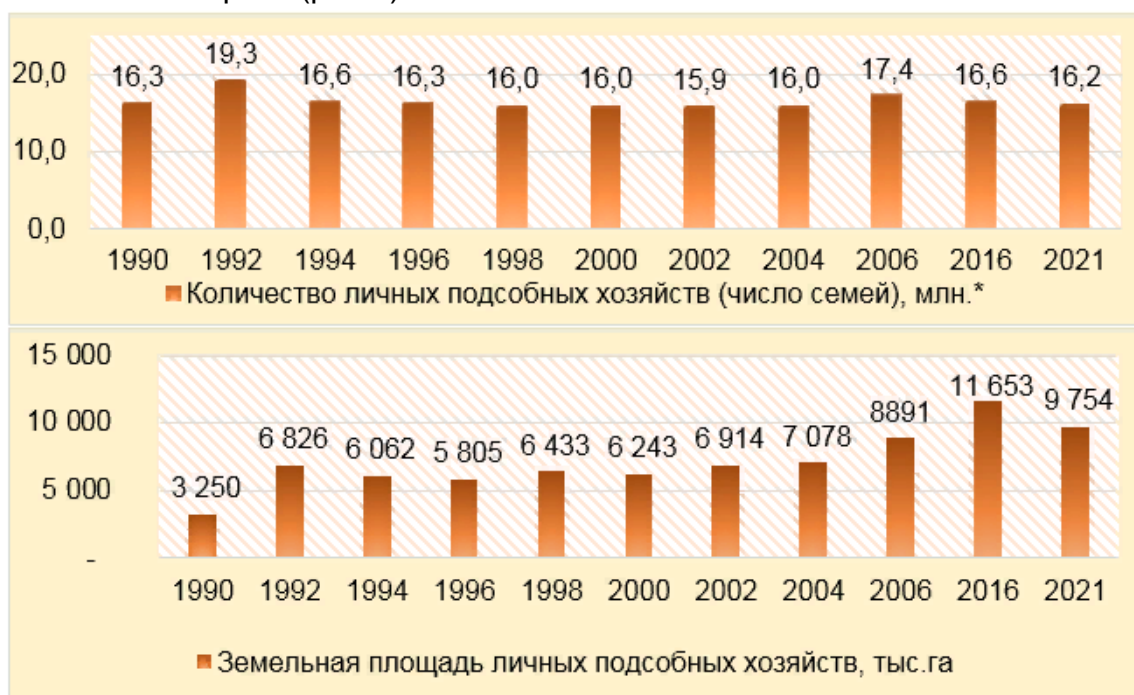
*Данные за 1992-2004 гг. приведены по состоянию на 1 января. За 2006, 2016, 2021 гг. информация представлена по обследуемым объектам в рамках проведенных сельскохозяйственных переписей.

Рисунок 2 – Число зарегистрированных крестьянских (фермерских) хозяйств в России и их земельные площади в период с 1992 г. по 2021 г. (составлено автором по [5,7])

Аграрные преобразования затронули и личные подсобные хозяйства, отношение к которым было неоднозначным. Так, многие руководители колхозов полагали, что они мешали коллективному труду и оказывали негативное влияние

на его производительность. По сравнению с дореформенным периодом в 1990-е гг. появились правовые особенности функционирования личных подсобных хозяйств. Во-первых, они были узаконены как форма подсобной непредпринимательской деятельности, во-вторых, изменилась форма собственности на земельные участки, которые отныне находились в частной собственности, в-третьих, было получено право осуществлять расширение земельных участков за счет аренды, купли-продажи и по другим каналам, в-четвертых, была предоставлена возможность трансформироваться в иные формы хозяйствования, например, в крестьянские (фермерские) хозяйства. В результате институциональных преобразований гражданам, занимающимся развитием личных подсобных хозяйств, выделялись полевые наделы и кормовые угодья, увеличились площади предоставляемых земельных участков. В связи с ростом безработицы в сельской местности был отмечен приток рабочей силы в личные подсобные хозяйства, возросла их роль во вторичной занятости, доходы подсобных хозяйства играли весомую роль в формировании бюджета большого числа сельских семей. Данная форма агрохозяйствования, выполняющая роль стабилизатора социально-экономического равновесия в сельской местности и вносящая значительный вклад в достижение продовольственной безопасности, смогла занять свою нишу в многоукладной аграрной экономике нашей страны [11,12].

Количество личных подсобных хозяйств с начала преобразований в аграрной сфере постоянно колебалось. Так, в период с 1990 г. по 1992 г. их количество увеличилось на 3,0 млн., но спустя 10 лет сократилось на 3,4 млн. По данным Сельскохозяйственной микропереписи количество личных подсобных хозяйств в 2021 г. уменьшилось на 0,1 млн. по сравнению с 1990 г. Однако, при этом, земельная площадь, используемая данной формой агрохозяйствования, увеличилась в 3 раза (рис.3).

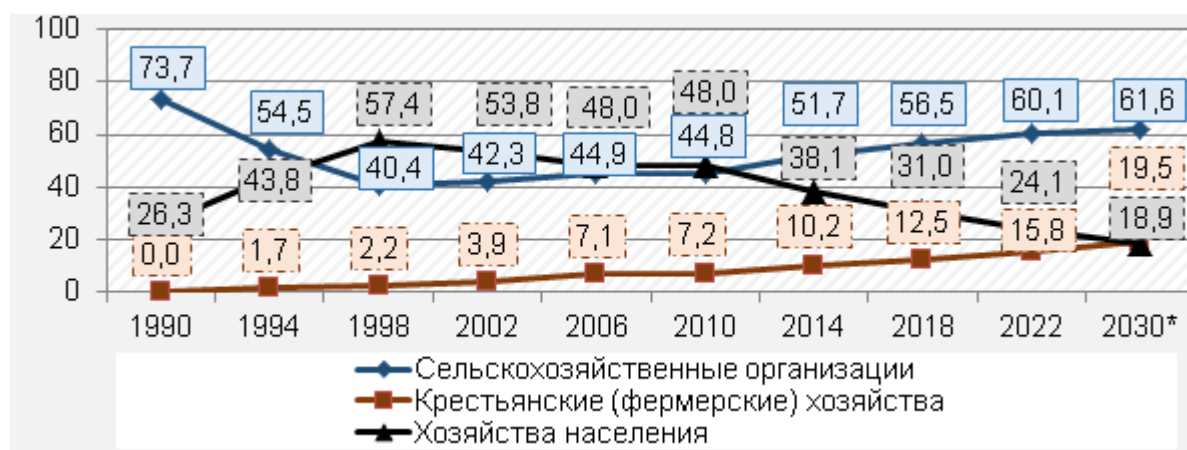


*Данные приведены на конец года. За 2016, 2021 гг. информация представлена по обследуемым объектам в рамках проведенных сельскохозяйственных переписей.

Рисунок 3 – Количество личных подсобных хозяйств и используемая ими земельная площадь в период с 1990 г. по 2021 г. (составлено автором по [5,7])

Сокращение количества личных подсобных хозяйств является свидетельством старения сельских территорий – происходит отток молодого населения из сельской местности, а пожилым людям становится все сложнее заниматься сельским хозяйством. Важным условием возвращения молодежи является улучшение качества жизни на селе, на решение данной задачи направлена действующая в нашей стране государственная программа комплексного развития сельских территорий [13,14]. Большая роль отводится финансовой поддержке мелкотоварного сектора. С 2022 г. граждане, занимающиеся развитием личных подсобных хозяйств и применяющие специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход», получили доступ к господдержке в виде возмещения части затрат на софинансирование мероприятий региональных программ, направленных на обеспечение прироста производства овощей открытого грунта, картофеля, молока, развитие овцеводства, козоводства и специализированного мясного скотоводства [15]. Вместе с тем существующая в нашей стране система государственной поддержки по-прежнему направлена в большей степени на развитие крупных сельхозформирований и не стимулирует в полной мере использование имеющегося потенциала малых форм агрохозяйствования.

В начале 1990-х гг. в структуре сельскохозяйственного производства ведущая роль принадлежала хозяйствам коллективной и государственной форм собственности – в 1990 г. они произвели 73,7 % продукции. Однако в последующие годы было отмечено сокращение удельного веса сельхозорганизаций, образовавшихся в результате проведенной реорганизации, в структуре производства, минимальное значение было достигнуто в 1998 г., тогда на данные организации пришлось только 40,4 % произведенной продукции. В 2014 г. их удельный вес увеличился до 51,7 %, в последующие годы тенденция роста доли сельскохозяйственных организаций в структуре производства продолжилась, в 2022 г. они произвели 60,1 % агропродукции (рис.4).



*Прогноз ученых ФГБНУ ФРАНЦ

Рисунок 4 – Структура производства сельскохозяйственной продукции по формам хозяйствования в 1990-2022 гг. и прогноз на 2030 г., % (составлено автором по [7,16])

В период с 1990 г. по 1998 г. произошел рост доли хозяйств населения в производстве агропродукции с 26,3 % до 57,4 %, который был связан с сокращением объемов производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах и сельскохозяйственных организациях и их ростом в индивидуальном семейном секторе. Однако данный рост только частично компенсировал снижение

производства в других формах агрохозяйствования. Также в данный период было отмечено перераспределение материально-технических ресурсов из коллективных хозяйств в личные и снижение стимулирующей функции оплаты труда в общественном производстве при одновременном перемещении личных доходов на подворье [17]. В последующие годы доля хозяйств населения снизилась, что было связано как с развитием крупных аграрных формирований, так и с оттоком сельского населения в города и его старением.

Удельный вес крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве сельскохозяйственной продукции увеличился с 1,7 % в 1994 г. до 15,8 % в 2022 г., однако, при этом, доля данной формы агрохозяйствования в структуре производства ниже, чем у сельхозорганизаций и хозяйств населения. Основу специализации крестьянских (фермерских) хозяйств составляет производство продукции растениеводства, в первую очередь, зерновых культур, реже фермеры занимаются животноводством, однако в ряде восточных и южных регионов страны оно сохраняется как отрасль традиционного уклада.

Учеными ФГБНУ ФРАНЦ прогнозируется сохранение многоукладности сельскохозяйственного производства с превалированием роли крупного агробизнеса, укреплением фермерского сектора и дальнейшим снижением роли хозяйств населения в производстве агропродукции [16].

Необходимо отметить, что проведенная в России аграрная реформа привела к резкой дифференциации аграрных структур по субъектам Российской Федерации. В одних регионах сохранился корпоративный тип аграрной структуры, для которого было характерно преобладание сельскохозяйственных организаций в структуре валовой продукции, в других сформировался семейный тип с преобладанием малых форм хозяйствования, производивших более 70 % валовой продукции, в третьих был смешанный тип аграрной структуры с долей сельскохозяйственных организаций от 30 % до 50 % и долей семейных хозяйств от 50 % до 70 %. Корпоративный тип аграрной структуры сложился в наиболее благоприятных по природным и экономическим условиям регионах, семейный тип преобладал в северных и восточных регионах страны, национальных республиках, а также в обезлюдившихся регионах Нечерноземной зоны. Большое влияние на формирование аграрной структуры оказывала проводимая региональная аграрная политика – в тех регионах, в которых она была направлена на поддержку малоформатного сектора малый бизнес развивался наиболее активно [18].

Данная дифференциация сохраняется и в настоящее время. Так в Южном федеральном округе в 2022 г. на хозяйства населения и крестьянские (фермерские) хозяйства приходилось почти 48 % произведенной сельхозпродукции, в Дальневосточном округе – свыше 55 %, в Северо-Кавказском – 59 %, в то время как в Центральном и Северо-Западном федеральных округах основными производителями агропродукции были сельскохозяйственные организации, доля которых составила 75,4 % и 76,6 %, соответственно. Вместе с тем малые формы хозяйствования занимают значительный удельный вес в производстве растениеводческой продукции во всех федеральных округах – от 32,7 % в Центральном федеральном округе до 53,9 % в Дальневосточном, при этом в одних округах хозяйства населения опережают крестьянские (фермерские) хозяйства в производстве продукции растениеводства, в других наблюдается обратная ситуация. Свыше 50 % продукции животноводства производится малоформатным сектором экономики в таких федеральных округах как, Южный и Дальневосточный, свыше 70 % в

Северо-Кавказском, в остальных округах главными производителями продукции данной отрасли являются сельскохозяйственные организации [7].

В 2022 г. производство сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации в стоимостном выражении составило 8 568 175 млн руб., в том числе, продукции растениеводства 4 950 267 млн руб., животноводства – 3 617 908 млн руб. На сельскохозяйственные организации пришлось 57,1 % произведенной растениеводческой продукции (2 829 361 млн руб.) и 64,1 % продукции отрасли животноводства (2 319 984 млн руб.), таким образом, вклад малых форм хозяйствования в аграрное производство страны составил 42,9 % по растениеводческой и 35,9 % по животноводческой продукции, в том числе, хозяйства населения произвели в стоимостном выражении 30,0 % продукции отрасли животноводства. В рассматриваемый период с 2005 г. по 2022 г. увеличился вклад в аграрное производство крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных организаций, доля хозяйств населения в производстве как растениеводческой, так и животноводческой продукции, наоборот, снизилась (табл.1).

Таблица 1 – Сельскохозяйственная продукция, произведенная различными формами агрохозяйствования, в фактически действовавших ценах и ее структура

Форма хозяйствования	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Продукция растениеводства						
Хозяйства всех категорий, млн руб.	669 819	1 090 170	2 487 287	3 612 676	4 427 264	4 950 267
то же, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сельскохозяйственные организации, млн руб.	294 402	458 330	1 263 882	2 021 789	2 497 760	2 829 361
то же, %	43,9	42,0	50,8	56,0	56,4	57,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства, млн руб.	64 028	125 051	442 009	792 716	994 656	1 141 989
то же, %	9,6	11,5	17,8	21,9	22,5	23,1
Хозяйства населения, млн руб.	311 389	506 789	781 396	798 171	934 848	978 917
то же, %	46,5	46,5	31,4	22,1	21,1	19,8
Продукция животноводства						
Хозяйства всех категорий, млн руб.	711 141	1 372 017	2 307 328	2 856 158	3 245 639	3 617 908
то же, %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Сельскохозяйственные организации, млн руб.	321 189	644 533	1 324 692	1 765 207	2 069 046	2 319 984
то же, %	45,2	47,0	57,4	61,8	63,8	64,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства, млн руб.	20 315	51 733	109 093	171 533	189 442	213 139
то же, %	2,9	3,8	4,7	6,0	5,8	5,9
Хозяйства населения, млн руб.	369 637	675 751	873 543	919 418	987 151	1 084 785
то же, %	51,9	49,2	37,9	32,2	30,4	30,0

Примечание: составлено автором по [19]

Проведенное исследование показало, что сельхозорганизации сохраняют за собой лидерские позиции в производстве зерновых, зернобобовых, подсолнечника. В производстве данных агрокультур значительный удельный вес также занимают фермерские хозяйства. Несмотря на снижение объемов

производства картофеля и овощей, хозяйства населения являются лидерами в производстве данных видов сельхозпродукции (таблица 2).

Согласно прогнозу производства основных видов продукции растениеводства, составленному учеными ФГБНУ ФРАНЦ, в среднесрочной перспективе с большой степенью вероятности сохранится тенденция наращивания объемов производства растениеводческой продукции, при этом наибольший рост ожидается по экспортно-ориентированным культурам – подсолнечнику, зерновым и зернобобовым, основными производителями которых останутся сельскохозяйственные организации. Положительная тенденция роста объемов производства продукции также прогнозируется в фермерском секторе.

Таблица 2 – Структура и динамика производства основных видов продукции растениеводства в разрезе категорий хозяйств в Российской Федерации

Период	Зерновые и зернобобовые		Подсолнечник		Овощи		Картофель	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Сельскохозяйственные организации								
2005 г.	62 727,3	80,6	4 667,7	72,1	2 119,3	18,7	2 354,3	8,4
2010 г.	46 994,3	77,0	3 899,8	72,9	2 069,8	18,8	2 213,2	12,0
2015 г.	76 180,6	72,7	6 523,3	70,2	2 893,1	21,9	4 655,6	18,3
2020 г.	93 200,0	69,8	8 619,5	64,8	3 946,5	28,5	4 089,9	20,9
2021 г.	83 271,6	68,6	9 963,2	63,6	3 828,1	28,4	4 062,5	22,2
2022 г.	108 319,8	68,7	10 028,8	61,3	4 242,3	31,2	4 335,1	23,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства								
2005 г.	14 272,2	18,4	1 771,7	27,4	780,7	6,9	802,4	2,8
2010 г.	13 367,8	21,9	1 412,7	26,4	1 422,0	12,9	1 175,7	6,3
2015 г.	27 605,1	26,4	2 718,1	29,3	2 395,8	18,2	2 899,2	11,4
2020 г.	39 404,7	29,5	4 650,0	34,9	2 969,9	21,4	2 721,2	13,9
2021 г.	36 760,1	30,3	5 634,8	36,0	2 741,1	20,3	2 550,1	13,9
2022 г.	47 631,2	30,2	6 277,6	38,4	3 034,4	22,3	2 930,5	15,6
Хозяйства населения								
2005 г.	803,8	1,0	30,1	0,5	8 448,3	74,4	24 980,3	88,8
2010 г.	645,4	1,1	34,3	0,7	7 510,5	68,3	15 108,8	81,7
2015 г.	942,9	0,9	47,3	0,5	7 896,5	59,9	17 850,9	70,3
2020 г.	858,3	0,7	44,9	0,3	6 947,5	50,1	12 796,2	65,2
2021 г.	1 365,7	1,1	58,3	0,4	6 908,9	51,3	11 683,0	63,9
2022 г.	1 663,4	1,1	56,0	0,3	6 337,1	46,5	11 577,7	61,4

Примечание: составлено автором по [7,16]

Хозяйства населения, вероятно, сохраняют лидирующие позиции в производстве овощей и картофеля, однако их вклад в выращивание растениеводческой продукции снизится – ограниченный доступ к факторам производства и рынкам сбыта, низкий уровень финансовой обеспеченности, преобладание экстенсивных технологий, высокие издержки производства и другие факторы затрудняют ведение данной формой агрохозяйствования эффективной деятельности [16].

В производстве основных видов животноводческой продукции традиционно лидируют сельскохозяйственные организации. В хозяйствах населения отмечена тенденция снижения производства всех рассматриваемых видов животноводческой продукции, однако их вклад в производство молока остается

значительным. В крестьянских (фермерских) хозяйствах за исследуемый период увеличилось производство животноводческой продукции, однако структурная составляющая фермерского сектора остается невысокой (таблица 3).

Положительная тенденция роста производства продукции данной отрасли позволяет с большой долей вероятности прогнозировать дальнейшее расширение масштабов производства в фермерском секторе, на предприятиях среднего и крупного агробизнеса.

Таблица 3 – Структура и динамика производства основных видов продукции животноводства в разрезе категорий хозяйств в Российской Федерации

Период	Молоко		Скот и птица на убой (в убойном весе)		Яйца	
	тыс. т	%	тыс. т	%	млн шт.	%
Сельскохозяйственные организации						
2005 г.	14 000,7	45,0	2 305,1	46,2	27 358,3	73,7
2010 г.	14 313,2	45,4	4 342,3	60,6	31 315,7	76,8
2015 г.	14 718,0	49,2	7 129,6	74,9	33 410,8	78,6
2020 г.	17 879,9	55,5	9 053,6	80,7	36 288,8	80,8
2021 г.	18 161,5	56,2	9 209,6	81,2	36 456,9	81,2
2022 г.	19 013,4	57,7	9 704,4	82,6	37 715,0	81,8
Крестьянские (фермерские) хозяйства						
2005 г.	980,8	3,2	119,2	2,4	260,3	0,7
2010 г.	1 474,7	4,7	209,9	2,9	307,4	0,8
2015 г.	2 010,9	6,8	282,6	3,0	373,5	0,9
2020 г.	2 846,3	8,8	351,0	3,1	556,4	1,2
2021 г.	2 943,5	9,1	368,0	3,2	517,1	1,2
2022 г.	2 981,2	9,0	361,4	3,1	595,8	1,3
Хозяйства населения						
2005 г.	16 088,4	51,8	2 565,1	51,4	9 521,2	25,6
2010 г.	15 719,9	49,9	2 612,6	36,5	9 135,8	22,4
2015 г.	13 158,6	44,0	2 106,3	22,1	8 725,3	20,5
2020 г.	11 499,4	35,7	1 817,5	16,2	8 063,8	18,0
2021 г.	11 234,3	34,7	1 768,5	15,6	7 919,4	17,6
2022 г.	10 989,2	33,3	1 678,3	14,3	7 799,0	16,9

Примечание: составлено автором по [7,16]

Для хозяйств населения вероятно сохранение тенденции сокращения производства животноводческой продукции [16].

Выводы. В результате проведенной аграрной реформы 1990-х гг. была сформирована многоукладная структура аграрного сектора, представленная сочетанием таких форм хозяйствования, как сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и личные подсобные хозяйства, отличающиеся уровнем технологичности, специализацией и эффективностью производства. Рыночные трансформации последних лет сформировали вектор развития аграрной структуры в сторону укрупнения субъектов агробизнеса и укрепления позиций сельскохозяйственных организаций и фермерского сектора в производстве продукции как отрасли растениеводства, так и животноводства. С большой долей вероятности можно говорить о сохранении многоукладной аграрной структуры со значимой ролью в производстве каждой из форм хозяйствования и усилении в ближайшей перспективе роли крестьянских (фермерских) хозяйств и сельхозорганизаций в аграрном производстве страны с одновременным снижением вклада личных

подсобных хозяйств. Вместе с тем резкое изменение условий функционирования сельхозтоваропроизводителей может спровоцировать нехарактерные изменения аграрной структуры, повлиять на объемы производства того или иного вида продукции, в связи с чем требуется постоянная корректировка мер и направлений бюджетной поддержки аграриев и государственного регулирования сельскохозяйственной отрасли с учетом новых тенденций, проблем и задач ее развития, а также в соответствии с интересами и потребностями всех форм хозяйствования.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Воронина Я.В. Организационно-экономические предпосылки возникновения отечественных крестьянских (фермерских) хозяйств, их социально-экономическая сущность // Аграрный вестник Урала. 2018. № 10 (177). С.64-70. DOI 10.32417/article_5c1b2b33c2cab9.58498065
2. Никитин А.В. Развитие сельскохозяйственных предприятий России в 1990 – 2000 гг. // Вестник ТГТУ. 2006. Т. 12. № 3Б. С. 818-832.
3. Шлушните С.Г. Реорганизация колхозов и совхозов как один из элементов современной аграрной реформы 20 века // Вестник науки. 2020. Т.4. № 12 (33). С. 118-123.
4. Карпунина И.Б. Реорганизация колхозов и совхозов в 1990-е гг. в Западной Сибири и ее последствия // Иркутский историко-экономический ежегодник. Иркутск; Изд-во Байкальского государственного университета, 2010. С. 427-431.
5. Российский статистический ежегодник. 1994: стат. сборник / Госкомстат России. М.,1994. 799 с.
6. Нефедова Т.Г. Развитие АПК и продовольственная безопасность России (в условиях миграции населения из сельской местности) // ЭКО. 2015. № 9 (495). С.123-143.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации // URL: <https://rosstat.gov.ru/?%25> (дата обращения: 09.10.2023)
8. Логунова И. В., Уродовских В. Н. Динамика развития крестьянских (фермерских) хозяйств в годы аграрной реформы (1991-2001) в областях Центрального Черноземья // Крестьяноведение. 2021. № 4. Т.6. С.65-86. DOI: 10.22394/2500-1809-2021-6-4-65-86
9. Кучин М.А., Самойлов В.Н. Крестьянские (фермерские) хозяйства в аграрном секторе // Молодежь и наука. 2016. № 6. С.116.
10. Муравьева М.В., Воротников И.Л., Ситалиев А.Ш. Проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств и сельских индивидуальных предпринимателей в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16. № 1 (76). С. 243-257. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_243
11. Фатеева Н.Б., Серебренникова М.С., Петрова Л.Н. Личные подсобные хозяйства граждан в системе обеспечения продовольственной безопасности // Аграрный вестник Урала. 2018. № 5 (172). С.87-90.
12. Сагайдачная А.Д. Эволюция развития феномена личных подсобных хозяйств в экономике России // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2012. № 9-2. С.181-184.
13. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 г. № 696 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» // URL: <https://base.garant.ru/72260516/?ysclid=liuwqmwit5880678242> (дата обращения: 11.10.2023)
14. Методологические положения по обоснованию направлений развития сельских территорий сельскохозяйственных районов на основании диверсификации сельской экономики в условиях цивилизационных трансформаций: монография / Подгорская С.В., Мирошниченко Т.А., Бахматова Г.А. – пос. Рассвет, ФГБНУ ФРАНЦ; Изд-во «АзовПринт», 2021. 112 с. DOI: 10.34924/FRARC.2021.31.95.001
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 г. № 2451 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросу реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310067> (дата обращения: 12.10.2023)
16. Организационно-экономический механизм адаптации различных форм хозяйствования в сельском хозяйстве к новым технологическим укладам и интеграционным процессам: монография / О.В. Исаева, Л.Н. Усенко, Е.П. Криничная; ФГБНУ ФРАНЦ. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2023. 121 с. DOI:10.34924/FRARC.2023.24.68.001
17. Сагайдачная А.Д. Перспективы развития личных подсобных хозяйств в России // Инновационные тенденции развития российской науки: материалы IV Международной (заочной) научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 01-30 апреля 2011. – г. Красноярск: Изд-во Красноярского государственного аграрного университета, 2011. С. 293-295.

18. Узун В.Я. Оценка результатов ельцинской аграрной реформы // ЭКО. 2013. № 3 (465). С.5-30.
19. Единая межведомственная информационно – статистическая система (ЕМИСС) // URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 16.10.2023)

REFERENCES

1. Voronina Ya.V. Organizatsionno-ekonomicheskie predposylki vozniknoveniya otechestvennykh krestyanskikh (fermerskikh) khozyaystv, ikh sotsialno-ekonomicheskaya sushchnost // Agrarnyy vestnik Urala. 2018. № 10 (177). S.64-70. DOI 10.32417/article_5c1b2b33c2cab9.58498065
2. Nikitin A.V. Razvitie selskokhozyaystvennykh predpriyatiy Rossii v 1990 – 2000 gg. // Vestnik TGTU. 2006. T. 12. № 3B. S. 818-832.
3. Shlushnite S.G. Reorganizatsiya kolkhozov i sovkhovov kak odin iz elementov sovremennoy agrarnoy reformy 20 veka // Vestnik nauki. 2020. T.4. № 12 (33). S. 118-123.
4. Karpunina I.B. Reorganizatsiya kolkhozov i sovkhovov v 1990-e gg. v Zapadnoy Sibiri i ee posledstviya // Irkutskiy istoriko-ekonomicheskiy ezhegodnik. Irkutsk; Izd-vo Baykalskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. S. 427-431.
5. Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik. 1994: stat. sbornik / Goskomstat Rossii. M., 1994. 799 s.
6. Nefedova T.G. Razvitie APK i prodovolstvennaya bezopasnost Rossii (v usloviyakh migratsii naseleniya iz selskoy mestnosti) // EKO. 2015. № 9 (495). S.123-143.
7. Ofitsialnyy sayt Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki Rossiyskoy Federatsii // URL: <https://rosstat.gov.ru/?%25> (data obrashcheniya: 09.10.2023)
8. Logunova I. V., Urodovskikh V. N. Dinamika razvitiya krestyanskikh (fermerskikh) khozyaystv v gody agrarnoy reformy (1991-2001) v oblastiakh Tsentralnogo Chernozemya // Krestyanovedenie. 2021. № 4. T.6. S.65-86. DOI: 10.22394/2500-1809-2021-6-4-65-86
9. Kuchin M.A., Samoylov V.N. Krestyanskie (fermerskie) khozyaystva v agrarnom sektore // Molodezh i nauka. 2016. № 6. S.116.
10. Muraveva M.V., Vorotnikov I.L., Sitaliev A.Sh. Problemy i perspektivy razvitiya krestyanskikh (fermerskikh) khozyaystv i selskikh individualnykh predprinimateley v Rossii // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2023. T. 16. № 1 (76). S. 243-257. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_243
11. Fateeva N.B., Serebrennikova M.S., Petrova L.N. Lichnye podsobnyye khozyaystva grazhdan v sisteme obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti // Agrarnyy vestnik Urala. 2018. № 5 (172). S.87-90.
12. Sagaydachnaya A.D. Evolyutsiya razvitiya fenomena lichnykh podsobnykh khozyaystv v ekonomike Rossii // Intellectualnyy potentsial XXI veka: stupeni poznaniya. 2012. № 9-2. S.181-184.
13. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 31.05.2019 g. № 696 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Kompleksnoe razvitie selskikh territoriy» i o vnesenii izmeneniy v nekotorye akty Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii» // URL: <https://base.garant.ru/72260516/?ysclid=liuwqmwt5880678242> (data obrashcheniya: 11.10.2023)
14. Metodologicheskie polozheniya po obosnovaniyu napravleniy razvitiya selskikh territoriy selskokhozyaystvennykh rayonov na osnovanii diversifikatsii selskoy ekonomiki v usloviyakh tsivilizatsionnykh transformatsiy: monografiya / Podgorskaya S.V., Miroshnichenko T.A., Bakhmatova G.A. – pos. Rassvet, FGBNU FRANTs: Izd-vo «AzovPrint», 2021. 112 s. DOI: 10.34924/FRARC.2021.31.95.001
15. Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii ot 24.12.2021 g. № 2451 «O vnesenii izmeneniy v nekotorye akty Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii po voprosu realizatsii Gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya» // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310067> (data obrashcheniya: 12.10.2023)
16. Organizatsionno-ekonomicheskiy mekhanizm adaptatsii razlichnykh form khozyaystvovaniya v selskom khozyaystve k novym tekhnologicheskim ukladam i integratsionnym protsessam: monografiya / O.V. Isaeva, L.N. Usenko, Ye.P. Krinichnaya; FGBNU FRANTs. – Rostov-na-Donu; Taganrog: Izdatelstvo Yuzhnogo federalnogo universiteta, 2023. 121 s. DOI:10.34924/FRARC.2023.24.68.001
17. Sagaydachnaya A.D. Perspektivy razvitiya lichnykh podsobnykh khozyaystv v Rossii // Innovatsionnye tendentsii razvitiya rossiyskoy nauki: materialy IV Mezhdunarodnoy (zaочноy) nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, Krasnoyarsk, 01-30 aprelya 2011. – g. Krasnoyarsk: Izd-vo Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2011. S. 293-295.
18. Узун В.Я. Оценка результатов ельцинской аграрной реформы // ЭКО. 2013. № 3 (465). С.5-30.
19. Yedinaya mezhdomestvennaya informatsionno – statisticheskaya sistema (YeMISS) // URL: <https://www.fedstat.ru/> (data obrashcheniya: 16.10.2023)

УДК/ UDC 338.43

**СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АГРАРНОГО
БИЗНЕСА В СОЗДАНИИ СТОИМОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В РЕГИОНАХ
РОССИИ**

**STRATEGY FOR MANAGING THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL
AGRICULTURAL BUSINESS IN CREATING VALUE OF ENTERPRISES IN THE
REGIONS OF RUSSIA**

Кыштымова Е.А.¹, кандидат экономических наук, доцент
Kyshtymova E.A., Candidate of Economic Sciences
E-mail: rosa-13@yandex.ru

Лытнева Н.А.^{2,3}, доктор экономических наук, профессор, академик РАН,
почетный работник науки и высшей школы Орловской области;
Lytneva N.A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the Russian
Academy of Economics, Honorary Worker of Science and Higher School of the Oryol
Region;

E-mail: ukap-lytneva@yandex.ru

Киданова Н.Л.⁴, кандидат экономических наук, доцент
Kidanova N.L., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
E-mail: natalykd2014@mail.ru

Пятин Е.И.², аспирант кафедры «Менеджмент и управление персоналом»
Pyatina E.I., postgraduate student of the department "Management and personnel
management"

E-mail: katya-lodatko@yandex.ru

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

Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel
state agrarian University named after N.V. Parahin», Orel, Russia

**²ФГБОУ ВО «Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС»,
Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Central Russian
Institute of Management - Branch of RANEP", Orel, Russia

³ООО Аудиторская фирма «УКАП», Орел, Россия
LLC Auditing Firm "UKAP"; Orel, Russia

**⁴Белгородский юридический институт МВД РФ имени И.Д. Путилина,
Белгород, Россия**

Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
named after I.D. Putilina, Belgorod, Russia

Управление стоимостью сельскохозяйственных предприятий становится приоритетным направлением в развитии аграрного бизнеса в современных условиях, поскольку собственников интересует не только стабильное функционирование предприятия, но и получение прибыли. В связи с чем, агробизнес в последние годы осуществляет поиск новых направлений сельскохозяйственного производства, новых возможностей повышения качества сельскохозяйственной продукции, востребованной как на внутреннем, так и на внешнем продовольственном рынке. В статье представлены результаты исследования развития экологически чистого аграрного бизнеса, основанного на органическом сельскохозяйственном производстве, способствующего производству и переработке экологически чистых продуктов питания для населения с повышенными вкусовыми качествами и максимальной безопасностью для здоровья населения. Рассмотрены основные направления экологического бизнеса в регионах страны в свете реализации стратегических целей и задач, обозначенных на государственном уровне. Проанализированы основные виды органического

сельскохозяйственного производства в региональном аспекте, как фактора увеличения стоимости агрофирмы, задействованные подотрасли, прогрессивные предприятия, которые имеют опыт в данном аспекте. В статье рассмотрены научные подходы к изучению организации и управления экологическим бизнесом в условиях экономических санкций, которые оказали влияние на сырьевые ресурсы предприятий, поставку импортного продовольствия, поиск аналогов внутри страны. Исследованы стратегические задачи аграрного сектора экономики в свете решения проблемы экологизации производства сельскохозяйственной продукции, развития перспективного инновационного направления – создание органического аграрного производства. Решение такой проблемы в управлении сельскохозяйственным производством требует разработки и внедрения инновационных сельскохозяйственных проектов, привлечения инвестиций для поддержки новаций, снижения рисков аграрного сельскохозяйственного производства на всей цепочке производства и переработки органической продукции в целях максимизации прибыли, повышения информативности процесса управления и внедрения цифровых технологий.

Ключевые слова: управление, стратегия, стоимость предприятия, экологизация, аграрный бизнес, прибыль.

Managing the value of agricultural enterprises is becoming a priority in the development of agricultural business under the modern conditions, since owners are interested not only in the stable functioning of the enterprise, but also in making a profit. In this connection, agribusiness in recent years has been searching for new areas of agricultural production, new opportunities to improve quality of agricultural products, which are in demand both in the domestic and foreign food markets. The article presents results of the study of the development of environmentally friendly agricultural business, based on organic agricultural production, promoting the production and processing of environmentally friendly food products for the population with increased taste and maximum safety for public health. The main directions of environmental business in the regions of the country are considered in the light of the implementation of strategic goals and objectives outlined at the state level. The main types of organic agricultural production are analyzed in the regional aspect, as a factor in increasing the value of an agricultural firm, the sub-sectors involved, and progressive enterprises that have experience in this aspect. The article discusses scientific approaches to the study of the organization and management of environmental business in the context of economic sanctions, which had an impact on the raw materials of enterprises, the supply of imported food, and the search for analogues within the country. The strategic objectives of the agricultural sector of the economy have been studied in the light of solving the problem of greening the production of agricultural products, the development of a promising innovative direction - the creation of organic agricultural production. Solving such a problem in the management of agricultural production requires the development and implementation of innovative agricultural projects, attracting investments to support innovations, reducing the risks of agricultural production along the entire chain of production and processing of organic products in order to maximize profits, increase the information content of the management process and introduce digital technologies.

Key words: management, strategy, enterprise value, greening, agricultural business, profit.

Введение. Управление стоимостью бизнеса в сельскохозяйственной отрасли является довольно сложной системой, поскольку развитие аграрного производства осуществляется по разным направлениям. Многогранность деятельности сельскохозяйственных предприятий требует научных подходов к разработке современной модели управления стоимостью, методов и приемов оценки основных элементов, формирующих капитал предприятия, поиска инновационных решений, способствующих стабильности аграрного бизнеса, снижению «рисков, оказывающих влияние на итоговую величину стоимости бизнеса в АПК» [3] с целью максимизации прибыли.

Одним из новационных направлений повышения стоимости бизнеса является создание экологически чистого сельского хозяйства, производства органических продуктов, отличающихся повышенным вкусовым качеством, отвечающим потребностям населения, а также органических сырьевых ресурсов для перерабатывающих пищевых производств.

Исследованию органического сельскохозяйственного производства посвящены труды многих известных российских и зарубежных ученых. Несмотря

на то, что «термин «органическое сельское хозяйство» кажется очень модным и ультра - современным, но за ним скрываются достаточно старые методы ведения хозяйства» [2]. Основоположником в этой научной сфере является английский ученый Д.Нортборн, в его трудах впервые сформулировано понятие «органическое земледелие» в опубликованном научном труде «Look to the Land» [9], переводное название «Полагаться на землю» [8], которое впоследствии стало трактоваться, как «органическое сельское хозяйство». Развитие данная теория получила в трудах А. Говарда, Ив Балфора, Джера Ирвинг Родейла, которые вели исследование на примере садоводства.

В зарубежной практике земледелия в 1972 году было организовано международное сообщество - Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM), которая функционировала в Германии. Основное целью федерации являлась защита интересов сельхозпроизводителей, осуществляющих органическое сельскохозяйственное производство.

В российской науке впервые были сформулированы принципы агроэкологии «в гармонии с природой», раскрытые в научном труде А.Т.Болотова «О разделении полей», им было создано первое в отечественной практике земледелия «руководство по организации сельскохозяйственной территории путем введения севооборотов» [1].

Профессор Б.А. Воронин, определяет «органическое сельское хозяйство», не только как земледелие, но и животноводство, характеризуя его, как производственную систему, направленную на оздоровление почв и людей [2]. На функционирование такой системы влияют экологические процессы, биологические разнообразия жизни, природные циклы и явления, происходящие в определенных условиях. Понятие «органическое сельское хозяйство» ученый трактует в широком аспекте, связывая его с традициями землепользования, инновациями в аграрных науках, с состоянием окружающей среды и экологии [2]. По его мнению, органическое сельское хозяйство в отличие от промышленного сельского хозяйства, вливается в природу, создавая дополнительную экосистему.

Акимова Ю.А и Полушкина Т.М. считают, что «органическое сельское хозяйство предоставляет возможности для обеспечения устойчивого равновесия между экономическим благополучием и сохранением благополучной для него среды обитания» [1].

К отраслям органического сельского хозяйства относятся как растениеводство, так и животноводство [7]. Характерным признаком органичности в животноводстве являются условия содержания и откорма животных: выпас скота взамен от стойлового содержания, не включение в рацион животных синтетических кормовых добавок и гормонов, отказ от превентивного использования антибиотиков для лечения животных.

Цель исследования в данной статье заключается в поиске новационных направлений развития сельского хозяйства, способствующих росту стоимости предприятия. Изучение стратегии развития органического сельского хозяйства направлено на оценку региональных возможностей развития экологического земледелия с оптимизацией затрат для повышения стоимости аграрного бизнеса.

Основная часть.

На сегодняшний день создание органического сельского хозяйства является задачей государственного уровня, которая определена нормативными

регламентами федерального значения, такими, как Федеральный закон № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4], Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года [6]. Федеральным законом № 280-ФЗ заложена основа для создания правового поля по регулированию процессов сельскохозяйственного производства и продажи органической продукции на продовольственных рынках России, а также отношений, возникающих у сельхозпроизводителей в процессе производства, организации хранения, транспортной логистики, маркировки и продажи органической продукции.

В содержании закона сформулированы понятия органического сельского хозяйства, органической продукции, производителей органической продукции. Понятие органического сельского хозяйства характеризуется совокупностью различных видов деятельности производителей, которые направлены на сохранение окружающей среды, обеспечение безопасности здоровья населения, реализация мер по поддержке плодородия используемых почв.

В соответствии с Федеральным законом № 280-ФЗ органическая продукция должна быть сертифицирована с нанесением маркировки, что подтверждает ее достоверное отнесение к органическому сельскому хозяйству или производству.

Состав национальных стандартов для сертификации органической продукции представлен на рисунке 1 [5].

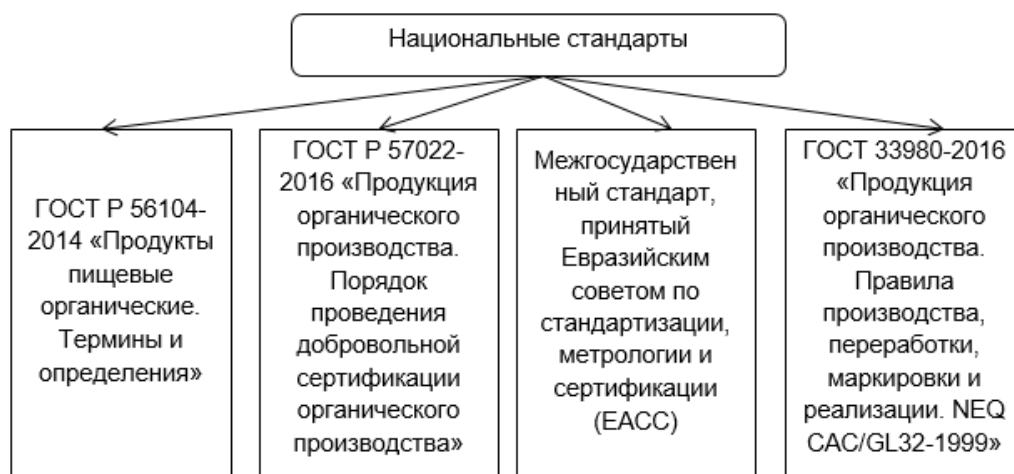


Рисунок 1 – Национальные стандарты для сертификации органической продукции

На сегодняшний день количество сертифицированных сельхозпроизводителей, продукция которых прошла аккредитацию на соответствие сельхозпроизводства органической продукции в соответствии с законодательством РФ, составило 173 ед. В составе юридические и физические лица, осуществляющие разные виды сельскохозяйственного производства. Органической продукции произведено в 2022 году в сумме 12,80 млрд руб, из них реализовано на экспорт 3,70 млрд руб [6].

Сельхозпроизводителями органической продукции осуществляется:

- производство зерна (масличных, зернобобовых, кормовых культур;
- переработка фруктов и овощей для производства сока плодоовощных консервов;
- производство овощей и фруктов;

- производство алкогольной продукции;
- производство молочной продукции, мяса и мясопродуктов;
- сбор и переработка лесных ресурсов в виде грибов, орехов (кедровых, лесных);
- производство органических удобрений и биологических препаратов;
- производство чая и меда.

Сертифицированная продукция подлежит маркировке специальными знаками или надписями, которая проставляется либо на продукции, либо на упаковке. На мировом уровне отсутствует единая маркировка органической продукции, в связи с чем, рядом стран созданы свои маркировочные знаки. Узнаваемость такой продукции обеспечивает конкурентоспособность продукции, увеличение продаж с получением прибыли. Такие маркировочные знаки есть у зарубежных стран: Японии, США, Италии, Швейцарии, Франции, Швеции, Англии, Армении и др.

Фрагмент знаков маркировки органической продукции зарубежными странами представлен на рисунке 2.








	«Евролист» (Euro-leaf) — новый знак Европейской системы сертификации органической продукции, который был изменен в 2010 г. Сама система утверждена в марте 2000 г. Европейской комиссией. Знак обязателен для всех органических продуктов, продаваемых на территории Евросоюза
	«Всемирный органический знак» (Global Organic Mark)
	Национальный знак Германии «Печать БИО» (Bio-Siegel)
	Швейцарский знак The Bio Suisse Bud
	Французский знак AB (сокр. от Agence Bio — Французское агентство по развитию и продвижению органического сельского хозяйства)
	Английский стандарт Soil Association
	Американский USDA organic
	ОРГАНИК ORGANIC ГОСТ 33980-2016 Российский знак органической продукции

Рисунок 2 – Маркировочные знаки органической продукции зарубежных стран и России [5]

В России разработан единый графический знак для маркировки органической продукции, который утвержден Министерством сельского хозяйства РФ в соответствии с Федеральным законом № 280-ФЗ с целью маркировки продукции, произведенной сертифицированными сельхозпроизводителями.

Маркировочные графические знаки имеют крупные сельхозпроизводители такие, как фирма Demeter, осуществляющая производство биодинамической продукции, Почвенная ассоциация Великобритании Soil Association(SA), Германская компания Bioland.

Для осуществления процесса сертификации в РФ аккредитовано 16 организаций, что позволит ускорить получение документов. Вместе с тем, рост

органов сертификации ведет к возникновению ряда проблем: обеспечения персоналом; повышения квалификации кадров, работающих в сфере органического сельского хозяйства; формирование нормативной базы; разработка национальных стандартов по производству органической продукции. Кроме того, ситуация, сложившаяся на внутреннем и внешнем рынках, введение экономических санкций, привели к непризнанию российского сертификата, что снижает объем продажи органической продукции на экспорт. Отсутствуют межправительственные соглашения о признании сертификатов органической продукции, что ведет к возникновению больших затрат сельхозпроизводителей по выходу на зарубежные рынки и соответственно к снижению возможного получения прибыли.

Перспективы развития органического сельского хозяйства определены Стратегией развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года. Целевые индикаторы разделены на два этапа, первый этап определен периодом до 2025 года, второй – до 2030 года (таблица 1).

Таблица 1 – Состав целевых индикаторов развития органического сельского хозяйства в России [6]

Целевые индикаторы	Период до 2025 года	Период до 2030 года
Производство органической продукции для реализации на внутреннем рынке, млрд. руб	32,60	114,50
Темп роста производства органической продукции для реализации на внутреннем рынке, %	142,40	120,70
Внутренне потребление продукции, млрд. руб	40,50	149,80
Объем экспорта органической продукции, млрд. руб	6,50	27,80
Земля, занятая под производство органической продукции, тыс. га	1352,0	4292,0

Данные таблицы свидетельствуют о планировании быстрых темпов перспективного развития органического сельскохозяйственного производства. Стратегией предусмотрено не только увеличение объема производства органической продукции, но и рост ее потребления на внутреннем рынке страны, для потребления в производственных целях и для населения. В частности до 2025 производство органической продукции для реализации на внутреннем рынке планируется получить в объеме 32,60 млрд руб, к 2030 г. он возрастет втрое и составит 114,50 млрд руб. Возрастет внутреннее потребление органической продукции с 40,50 млрд руб до 149,80 млрд руб соответственно.

Достижение целевых индикаторов опирается на ожидаемые результаты по производству и продаже органической продукции, в том числе на экспорт. С этой целью сформированы показатели прогнозного баланса по 16 сегментам производства и переработки продукции. Сегменты производства отражают основные направления сельскохозяйственного органического производства:

- производство продукции растениеводства,
- мясомолочное производство,
- переработка продукции,
- производство удобрений и биологических препаратов,
- сбор лесных пищевых продуктов (рисунок 3).

Каждый сегмент в прогнозном балансе сформирован по определенным ресурсам с выделением направлений использования, включая промышленную переработку, пищевое потребление продуктов, производственное потребление и реализация на экспорт. При этом учитывались внутренние и внешние факторы, оказывающие влияние на отдельные сегменты сельскохозяйственного

органического производства и переработки.

Согласно прогнозному балансу к 2030 году произойдет существенный рост произведенной продукции, предназначенной для продажи потребителям, без учета внутреннего потребления, объем которой достигнет 108,70 млрд руб. [6], в том числе по производству чистых продуктов: по крупе, муке и хлопьям объем производства планируется довести до 21,0 млрд руб.; по овощам и фруктам до 10,0 млрд руб.; по молоку до 21,70 млрд руб.; объем производства по молочным продуктам до 23,0 млрд руб.; по мясу и мясным продуктам до 5,40 млрд руб.; существенный прирост производства органической продукции для внутреннего потребления предусмотрено по детскому питанию в объеме 12,90 млрд руб.; по консервам, сокам и другой продукции переработки овощей и фруктов до 11,70 млрд руб.



Рисунок 3 – Основные сегменты прогнозного баланса производства и переработки органической продукции

Как показал анализ, органическая продукция все больше пользуется у населения спросом не только в России, но и во всем мире, что связано с приоритетом населения поддержания здоровья, правильного питания. Не менее важным фактором является применение в аграрном производстве новационных технологий, которые позволяют осуществлять производство разных экологически чистых продуктов, оптимизировать затраты на органическое производство и переработку, повышая стоимость бизнеса сельскохозяйственных предприятий.

В связи с этим, высокие темпы роста в прогнозном балансе предусмотрены по экспорту органической продукции с плановым индикатором 27,80 млрд руб. Основным направлением экспортных поставок предусмотрен Китай, который осуществляет в России закупку урожая кукурузы, соевых бобов, продукции в виде кедровых орехов, ячменя, продукции в замороженном виде в виде ягоды и мёда. Кроме того, планируется расширение экспорта органической продукции в страны Персидского залива, в Юго-Восточную Азию и иные страны ближнего зарубежья.

Вывод

Проведенное исследование сельскохозяйственного производства и переработки органической продукции свидетельствует о быстрых темпах развития данного направления отрасли. При этом Правительством РФ уделяется серьезное внимание направлениям развития органического производства.

Вместе с тем, принятая Стратегия производства органической продукции обозначила ряд проблем, которые должны быть решены для повышения эффективности потребляемой органической продукции. В частности, необходимо проводить работу по признанию российских сертификатов на органическую продукцию на международном уровне; расширение направлений продажи и сбыта продукции на внутреннем и внешнем рынках; совершенствование организации системы сбыта продукции; подготовка новых специалистов.

Реализация органической продукции, ее рост, потребует новых инвестиций и вложений. Стратегия направлена на обеспечение привлечения дополнительных ресурсов на производство и переработку органической сельскохозяйственной продукции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Акимова Ю.А., Полушкина Т.М. Перспективы развития органического сельского хозяйства URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2015/2/704.pdf> (дата обращения 16.11.2023)
2. Воронин Б.А., Чупинана И.П., Воронина Я.В. Специфика органического сельского хозяйства // АОН. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-organicheskogo-selskogo-hozyaystva> (дата обращения: 18.11.2023).
3. Колпакова Н.С. Управление стоимостью агробизнеса: риски реструктуризационных преобразований // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2016. №5 (168). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-stoimostyu-agrobiznesa-riski-restrukturizatsionnyh-preobrazovaniy> (дата обращения: 18.11.2023).
4. Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации. Федеральный закон от 3 августа 2018 г. № 280-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/72005268/?ysclid=lp4f5ck5no166436806> (дата обращения 16.11.2023)
5. Органическая продукция. Основные требования. // Санэпидконтроль. Охрана труда.2019. №2. URL: https://www.profiz.ru/sec/2_2019/org_produkty/?ysclid=lp5v9bketa486897496 (дата обращения 19.11.2023)
6. Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года. Распоряжение Правительства РФ от 04.07.2023, №1788-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/8tJynEn7pLVLfdqL6p3BhArPtCQW9Aw.pdf> (дата обращения 16.11.2023)
7. Чепракова Т.Н. Формирование стоимости аграрного предприятия, ориентированного на производство чистой продукции // Российское предпринимательство. 2006. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-stoimosti-agrarnogo-predpriyatiya-orientirovannogo-na-proizvodstvo-chistoy-produktsii> (дата обращения: 18.11.2023).
8. Щербакова (Пономарева) А.С. Органическое сельское хозяйство в России // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-selskoe-hozyaystvo-v-rossii> (дата обращения: 16.11.2023).
9. Look to the Land / W.J. Northbourne. – London : Dent, 1940. – 114 p.

REFERENCES

1. Akimova Yu.A., Polushkina T.M. Perspektivy razvitiya organicheskogo selskogo khozyaystva URL: <https://s.science-education.ru/pdf/2015/2/704.pdf> (data obrashcheniya 16.11.2023)
2. Voronin B.A., Chupinana I.P., Voronina Ya.V. Spetsifika organicheskogo selskogo khozyaystva // AON. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-organicheskogo-selskogo-hozyaystva> (data obrashcheniya: 18.11.2023).
3. Kolpakova N.S. Upravlenie stoimostyu agrobiznesa: riski restrukturizatsionnykh preobrazovaniy // Izvestiya selskokhozyaystvennoy nauki Tavridy. 2016. №5 (168). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-stoimostyu-agrobiznesa-riski-restrukturizatsionnyh-preobrazovaniy> (data obrashcheniya: 18.11.2023).
4. Ob organicheskoy produktsii i o vnesenii izmeneniy v otdelnye zakonodatelnye akty Rossiyskoy Federatsii. Federalnyy zakon ot 3 avgusta 2018 g. № 280-FZ. URL: <https://base.garant.ru/72005268/?ysclid=lp4f5ck5no166436806> (data obrashcheniya 16.11.2023)
5. Organicheskaya produktsiya. Osnovnye trebovaniya. // Sanepidkontrol. Okhrana truda.2019. №2. URL: https://www.profiz.ru/sec/2_2019/org_produkty/?ysclid=lp5v9bketa486897496 (data obrashcheniya 19.11.2023)
6. Strategiya razvitiya proizvodstva organicheskoy produktsii v Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda. Rasporyazhenie Pravitelstva RF ot 04.07.2023, №1788-r. URL: <http://static.government.ru/media/files/8tJynEn7pLVLfdqL6p3BhArPtCQW9Aw.pdf> (data obrashcheniya 16.11.2023)
7. Cheprakova T.N. Formirovanie stoimosti agrarnogo predpriyatiya, orientirovannogo na proizvodstvo chistoy produktsii // Rossiyskoe predprinimatelstvo. 2006. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-stoimosti-agrarnogo-predpriyatiya-orientirovannogo-na-proizvodstvo-chistoy-produktsii> (data obrashcheniya: 18.11.2023).
8. Shcherbakova (Ponomareva) A.S. Organicheskoe selskoe khozyaystvo v Rossii // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organicheskoe-selskoe-hozyaystvo-v-rossii> (data obrashcheniya: 16.11.2023).
9. Look to the Land / W.J. Northbourne. – London : Dent, 1940. – 114 p.

УДК/UDC 338.43.01:[005.216. + 331.101.3]

ПОЛИТИКА ЭФФЕКТИВНОСТИ И СТИМУЛИРОВАНИЯ АГРАРНОГО ТРУДА POLICY OF EFFICIENCY AND STIMULATION OF AGRARIAN LABOR

Прока Н.И., доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета, Заслуженный работник высшей школы РФ.

Proka N.I., Doctor of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Economics, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation.

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

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

E-mail: niproka@mail.ru

Уровень производительности труда и заработной платы персонала являются основными показателями определяющими конкурентоспособность любой организации, отрасли или страны в целом, поскольку отражают степень инновационного развития всех компонентов ресурсного потенциала. В статье проведен анализ фактического уровня производительности труда в экономике Российской Федерации и её прогнозных параметров, достижение которых будет зависеть от постоянного развития кадрового потенциала, его профессионально-квалификационного уровня. Только с учётом этих условий повышение производительности труда положительно отразится на развитие рынка труда, снизит степень его напряженности и равномерного кадрового обеспечения всех отраслей. Поскольку рост производительности труда является ключевой задачей для решения существующей проблемы дефицита кадров на рынке труда проведен анализ демографической нагрузки, которая повышается как на уровне страны, так и региона, в связи со снижением доли населения в трудоспособном возрасте. В каждом субъекте хозяйствования или отрасли складывается свой вариант соотношения показателей производительности и стимулирования труда. На материалах аграрного сектора Орловской области критически проанализировано это соотношение за период реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и выявлены основные тенденции. Формирование и реализация политики эффективности и стимулирования труда, в том числе аграрного труда должна обеспечивать высокие темпы развития экономики и соответственно достижение важнейшей национальной цели – повышение качества жизни населения страны. Обоснована необходимость проведения научных исследований по уточнению системы показателей, формирующих политику эффективности и стимулирования труда и методики оценки её эффективности для принятия научно-обоснованных управленческих решений.

Ключевые слова: производительность труда, эффективность труда, стимулирование труда, аграрный сектор, экономический рост, персонал, показатели, прогноз, национальные цели.

The levels of labor productivity and personnel wages are the main indicators that determine the competitiveness of any organization, industry or country as a whole, since they reflect the degree of innovative development of all the components of the resource potential. The article analyzes the actual level of labor productivity in the economy of the Russian Federation and its forecast parameters, the achievement of which will depend on the constant development of the human resources, its professional and qualification level. Taking these conditions into account will increase labor productivity and have a positive impact on the development of the labor market, reduce the degree of its tension and ensure uniform staffing in all sectors. Since the growth of labor productivity is a key task for solving the existing problem of personnel shortage in the labor market, an analysis of the demographic burden, which is increasing both at the country and regional level, due to a decrease in the share of the population of working age, was carried out. Each business entity or industry has its own version of the relationship between productivity indicators and labor incentives. Using materials from the agrarian sector of the Orel region, this ratio was critically analyzed during the period of implementation of the Government program for the development of agriculture and the main trends were identified. The formation and implementation of the policy of efficiency and stimulation of labor, including agrarian labor, should ensure high rates of the economic development and, accordingly, the achievement of the most important national goal - improving the quality of life of the country's population. The need for scientific research

to clarify the system of indicators that form the policy of efficiency and labor incentives and evaluation methods is substantiated.

Key words: labor productivity, labor efficiency, labor incentives, agrarian sector, economic growth, personnel, indicators, forecast, national goals.

Введение. Конкурентоспособность любой организации, отрасли или страны в целом во многом определяется уровнем:

- производительности труда;
- дохода населения, в том числе работающего, то есть заработной платы.

Эти два социально-экономических показателя, являются результативными и отражают степень инновационного развития всех компонентов ресурсного потенциала на любом уровне и эффективность его использования. Соответственно они прогнозируются и являются целевыми ориентирами во всех программных документах. Именно поэтому в системе национальных целей, обеспечивающих прорывное развитие РФ на период до 2030 года, указом Президента ещё в 2020 г. определены достойный и эффективный труд [1].

Материалы и методы. Исследование проблемы имеет своей целью анализ, оценку и формирование основных параметров развития политики эффективности и стимулирования аграрного труда. В статье использованы нормативные документы, статистические данные, показатели годовых отчетов сельскохозяйственных организаций и научные статьи, отражающие различные аспекты данной экономической проблемы, а в качестве методов исследования используются экономико-статистический, расчетно-конструктивный и монографический.

Результаты и обсуждение. По данным Росстата, производительность труда в России в 2022 году снизилась на 3,6% (таблица 1). Падение производительности труда стало максимальным с 2009 г., когда она упала на 4,1%. Помимо этих двух лет, исследуемый показатель еще снижался в 2020 году и в 2015 году. Среди отраслей экономики рост производительности труда в 2022 году был зафиксирован только в сельском, лесном хозяйстве - на 8,7% [2]. Это самый высокий её уровень с 2009 г., несмотря на то, что 2020-2021 гг. был периодом снижения.

Таблица 1 – Уровень производительности труда в экономике РФ

Годы							
Динамика уровня производительности труда в экономике России, %							
2009	2010	2012	2015	2018	2020	2021	2022
-4,1	+3,2	+3,8	-1,3	+3,1	-0,4	+3,7	-3,6
Динамика уровня производительности труда в сельском хозяйстве							
+4,6	+3,2	+2,0	+4,0	+2,8	-0,5	-0,4	+8,7

Источник: [2; 3; 4].

Согласно прогнозным данным, рост производительности труда в 2024 -2026 гг. установлен на уровне 1,6-1,9% (таблица 2). За этот же период ежегодные темпы экономического роста страны планируются 2,0%, достижение которых предполагается за счёт:

- растущего внутреннего рынка и спроса, обеспеченного ростом доходов населения, мерами социальной поддержки, предпринимательскими доходами;
- инвестиции [5; 6].

Важное влияние на достижение национальных целей развития Российской Федерации отводится национальному проекту «Производительность труда».

Основная цель, указанная в его паспорте, состоит в обеспечении к 2024 году темпы роста производительности труда на средних и крупных предприятиях базовых несырьевых отраслей экономики не ниже 5% в год [1, 7].

Таблица 2 – Прогнозные показатели экономического роста страны

Прогнозные показатели экономического роста страны				
Показатели	Годы			
	2023	2024	2025	2026
Темпы роста, %	2,8	2,0	2,0	2,0
Рост производительности труда, %	1,7	1,6	1,6	1,9

Источник: [5; 6].

Минэкономразвития в своем трёхлетнем прогнозе отмечает, что рост производительности труда является ключевой задачей для решения существующей проблемы дефицита кадров на рынке труда, поскольку именно с этим связаны внутренние риски. Достижение прогнозных параметров зависит от постоянного развития кадрового потенциала, его профессионально-квалификационного уровня (2;5;6). Только с учётом этих условий повышение производительности труда в 2024-2026 гг. положительно отразится на развитии рынка труда, снизит степень его напряженности и равномерного кадрового обеспечения всех отраслей.

Одна из сложных социальных причин, существенно влияющей на состояние рынка труда - это изменение возрастной структуры населения. По данным таблицы 3 прослеживаются достаточно стабильные неблагоприятные тенденции за 2002-2023 гг.:

- снижение доли населения страны в трудоспособном возрасте в общей численности населения с 61,3% до 57,0% за 2002-2023 гг.;
- повышение демографической нагрузки - количество лиц нетрудоспособного возраста в расчете на 1000 жителей трудоспособного возраста - в РФ на 19,4% и на 10,5% в Орловской области;
- превышение демографической нагрузки в Орловской по сравнению со средним уровнем по РФ - например, на 21,0% в 2002г. и на 6,5% в 2023 г.

Таблица 3 – Распределение населения по возрастным группам

Показатели	Годы					
	2002	2005	2010	2015	2020	2023
Доля населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения, %						
Российская Федерация	61,3	62,6	61,6	58,4	56,3	57,0
Орловская область	56,6	59,3	59,6	56,6	54,6	55,4
На 1000 жителей трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособного возраста, чел.						
Российская Федерация	632	596	623	713	775	755
Орловская область	765	685	677	766	830	804

Источник: [8; 9].

Несмотря на такие тенденции, к сожалению, нельзя не отметить отсутствие прогнозной потребности страны в кадровых ресурсах в том числе и в региональном аспекте на данный период времени.

Нормативный уровень системы показателей политики эффективности и стимулирования аграрного труда не существует, а их фактическая оценка выводится на основе системного и сравнительного анализа [10].

В аграрном секторе Орловской области за исследуемый период 2015-2022 гг. складывается свой вариант соотношения показателей производительности и стимулирования труда. На примере региона рассмотрим динамику и выявим тенденции основных её показателей:

- За годы реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в Орловской области существенно повысился как уровень

производительности труда - в 1,8 раза (выручка в расчете на 1 работника, занятого в сельскохозяйственном производстве), так и её эффективности в 1,9 раза (прибыль в расчете на 1 работника). В тоже время, как индекс производительности труда, так эффективности (в % к предыдущему году) имеют достаточно большой размах по годам (таблица 4).

Анализ показывает, что при стабильной тенденции снижения общей численности, работающих в сельскохозяйственных организациях - на 0,7%, численность, занятых в сельскохозяйственном производстве Орловской области, медленными темпами, но увеличивается (таблица 4).

Таблица 4 – Эффективность труда в аграрном секторе Орловской области

Показатели	Годы							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
В среднем на 1 работника, занятого в с/х производстве получено, млн. руб.								
выручки	2,3	2,56	1,82	2,48	2,55	3,75	4,35	4,18
Индекс производительности труда (в % к предыдущему году)	100,0	111,3	71,1	136,3	110,9	147,1	116,0	96,1
рост, % (к 2015 г.)	100,0	+11,1	-20,1	+7,8	+10,9	+1,6р.	+1,9р.	+1,8р.
прибыли	0,78	0,68	0,29	0,69	0,76	1,54	2,07	1,48
Индекс эффективности труда в % к предыдущему году (по прибыли)	100,0	87,2	42,6	+2,3 р	110,1	+2,2 р	134,4	71,5
рост, % (к 2015 г.)	100,0	-12,8	-62,8	-11,5	-2,6	+97,4	+2,7 р	+1,9р.
Среднегодовая численность работников, чел. - всего	17413	17417	16915	15887	17065	17263	16999	17294
рост, % (к 2015 г.)	100,0	100,0	-2,9	-8,8	-2,0	-0,9	-2,4	-0,7
в том числе, занятые в с/х производстве	15197	14871	14390	13801	14894	15414	15173	15218
рост, % (к 2015 г.)	100,0	-2,2	-5,3	-9,2	-2,0	+1,4	-0,2	+0,1
Зарплатоотдача - в среднем, руб.: (отношение выручки от реализации сельскохозяйственной продукции на 100 руб. заработной платы)	1129	1083	707	802	749	1033	1078	821

Источник: сводные годовые отчеты сельскохозяйственных организации в Орловской области.

➤ Одним из важнейших мотивационных факторов обеспечения повышения производительности аграрного труда – это его стимулирование. Если среднемесячная заработная плата работника, занятого в сельскохозяйственном производстве увеличилась с 20309 руб. в 2015 г. до 47697 руб. в 2022 г. или в 2,3 раза, то производительность труда увеличилась всего в 1,8 раза, а эффективность труда в 1,9 раза. Таким образом, темпы роста заработной платы превышают темпы роста производительности и эффективности труда. Независимо от структурных изменений развития экономики на том или ином этапе неизменным остаётся требование основного экономического закона – темпы роста производительности труда должны быть выше темпов роста его оплаты [10]. Это соотношение складывается под влиянием различных факторов и условий.

➤ Впервые с 2013 г. (52,9%) удельный вес заработной платы в структуре доходов населения Орловской области в 2022 г. достиг уровня 53,1%, что соответствует федеральному уровню;

➤ Если в сельскохозяйственных организациях Орловской области соотношение уровня среднемесячной заработной платы персонала организаций к средней по экономике региона варьирует от 90,6% в 2015 г. к 114,3 в 2022 г., то

в сельском хозяйстве РФ к средней по экономике страны эти темпы намного ниже с 63,5% в 2015 г. к 71,6%.

➤ Системным показателем, отражающим соотношение производительности труда, окупаемости затрат и уровня заработной платы персонала – является зарплатоёмкость. За исследуемый период она варьирует в достаточно большом диапазоне от 1129 руб. до 707 руб., но, к сожалению, за 2016-2022 гг. уровень 2015 г. - первый год реализации Государственной программы развития сельского хозяйства, так и не был достигнут (таблица 4).

Выводы: Формирование и реализация политики эффективности и стимулирования труда, в том числе аграрного, должна обеспечивать высокие темпы развития экономики и соответственно достижение важнейшей национальной цели – повышение качества жизни населения страны. Свой вклад в её решении должна внести и экономическая наука, и, в частности, проведение современных научных исследований по уточнению системы показателей, формирующих политику эффективности и стимулирования труда, и методики оценки её эффективности в условиях цифровой экономики для принятия научно-обоснованных управленческих решений.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента России от 21 июля 2020 года. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728> (дата обращения: 22.11.2023).
2. Росстат сообщил о падении производительности труда в стране в 2022 году на 3,6%. URL: <https://www.interfax.ru/business/924578> (дата обращения: 13.12.2023).
3. Индекс производительности труда России по отраслям и субъектам РФ. URL: <https://infotables.ru/statistika/79-ekonomicheskaya-statistika-rossii/904> (дата обращения: 10.12.2023).
4. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2022 году государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/ef0/rbsqtwsx9le16np8ifivhw317mat1cr5.pdf> (дата обращения: 10.12.2023).
5. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов раздел "Прогнозы социально-экономического развития". URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407617736/> (дата обращения: 14.12.2023).
6. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/> (дата обращения: 14.12.2023).
7. Паспорт национального проекта «Производительность труда». URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/48e4b997bf7fcd029f198ee23b77ae0/NP_Proizvoditelnost_truda.pdf (дата обращения: 16.12.2023).
8. Распределение населения России по возрастным группам. URL: <https://infotables.ru/statistika/31-rossijskaya-federatsiya/783-raspredelenie-naseleniya-po-voznrastnym-grupnam-tablitsa>. (дата обращения: 14.12.2023).
9. Распределение населения по возрастным группам в Орловской области. URL: <https://57.rosstat.gov.ru/naselen>. (дата обращения: 14.12.2023).
10. Прока Н.И. Оценка эффективности и стимулирования аграрного // Вестник аграрной науки. 2020. № 6(87). С.130-136.

REFERENCES

1. «O natsionalnykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda». Ukaz Prezidenta Rossii ot 21 iyulya 2020 goda. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/63728> (data obrashcheniya: 22.11.2023).
2. Rosstat soobshchil o padenii proizvoditelnosti truda v strane v 2022 godu na 3,6%. URL: <https://www.interfax.ru/business/924578> (data obrashcheniya: 13.12.2023).
3. Indeks proizvoditelnosti truda Rossii po otraslyam i subektam RF. URL: <https://infotables.ru/statistika/79-ekonomicheskaya-statistika-rossii/904> (data obrashcheniya: 10.12.2023).
4. Natsionalnyy doklad «O khode i rezultatakh realizatsii v 2022 godu gosudarstvennoy programmy razvitiya selskogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov selskokhozyaystvennoy produktsii, syrya i prodovolstviya». URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/ef0/rbsqtwsx9le16np8ifivhw317mat1cr5.pdf> (data obrashcheniya: 10.12.2023).
5. Prognoz sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na 2024 god i na planovyy period 2025 i 2026 godov razdel "Prognozy sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya". URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407617736/> (data obrashcheniya: 14.12.2023).
6. Prognoz sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na 2024 god i na planovyy period 2025 i 2026 godov. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/> (data obrashcheniya: 14.12.2023).
7. Pasport natsionalnogo proekta «Proizvoditelnost truda». URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/48e4b997bf7fcd029f198ee23b77ae0/NP_Proizvoditelnost_truda.pdf (data obrashcheniya: 16.12.2023).
8. Raspredelenie naseleniya Rossii po vozrastnym grupпам. URL: <https://infotables.ru/statistika/31-rossijskaya-federatsiya/783-raspredelenie-naseleniya-po-voznrastnym-grupnam-tablitsa>. (data obrashcheniya: 14.12.2023).
9. Raspredelenie naseleniya po vozrastnym grupпам v Orlovskoy oblasti. URL: <https://57.rosstat.gov.ru/naselen>. (data obrashcheniya: 14.12.2023).
10. Proka N.I. Otsenka effektivnosti i stimulirovaniya agrarnogo // Vestnik agrarnoy nauki. 2020. № 6(87). S.130-136.

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИЕЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ РОССИИ**
FEATURES OF AGRICULTURAL SPECIALIZATION MANAGEMENT OF THE
ECONOMIC REGIONS OF RUSSIA

Саубанов К.Р., к.э.н., доцент кафедры территориальной экономики
Saubanov K.R., Candidate of Economics, Associate Professor, Department of
Territorial Economics

**ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет",
Казань, Россия**

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

E-mail: ksaubanov@mail.ru

В статье рассматриваются основные индикаторы оценки специализации экономики региона и возможность их использования для исследования специализации регионов в области сельскохозяйственного производства. Это связано с тем, что АПК России имеет ярко выраженную региональную специфику, основанную на том, что регионы страны, а также экономические районы находятся в очень разных природно-климатических, финансовых, трудовых, инфраструктурных и других параметрах хозяйствования. Все это предопределяет необходимость использования регионального подхода к управлению аграрным сектором национальной экономики. Установлено, что коэффициент локализации аграрного производства к настоящему времени имеют Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Поволжский и Калининградский экономические районы России. Таким образом, данные макрорегионы имеют высокую концентрацию аграрного производства, что говорит об очень высоком уровне общей специализации их экономик на сельском хозяйстве. Данное обстоятельство позволило сделать вывод о том, что указанные экономические районы обладают наиболее высоким реализованным аграрным потенциалом. Также на основе применения коэффициента душевого производства исследуется текущая специализация экономических районов России в области производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции по данным за 2019-2021 гг. Делаются важные выводы об эффективности текущей специализации экономических районов, а также на примере Поволжского экономического района рассматривается эффективность специализации регионов в области производства пшеницы. Использование сложившейся в России сетки экономических районов в процессе реализации государственной аграрной политики позволит более эффективно управлять отечественным сельскохозяйственным производством, осуществлять стратегическое управление специализацией экономических районов страны и регионов в них входящих.

Ключевые слова: аграрный сектор региональной экономики, аграрная специализация, экономические районы России, коэффициент локализации, коэффициент специализации, коэффициент душевого производства.

The article discusses the main indicators for assessing specialization of the regional economy and possibility of using them to study the specialization of regions in the field of agricultural production. This is due to the fact that the Russian agro-industrial complex has pronounced regional specifics, based on the fact that the regions of the country, as well as economic regions, are located in very different natural, climatic, financial, labor, infrastructural and other economic parameters. All this predetermines the need to use a regional approach to managing the agricultural sector of the national economy. It has been established that the Central Black Earth, North Caucasus, Volga and Kaliningrad economic regions of Russia currently have the coefficient of localization of agricultural production. Thus, these macroregions have a high concentration of agricultural production, which indicates a very high level of general specialization of their economies in agriculture. This circumstance allowed us to conclude that these economic regions have the highest realized agricultural potential. Also, based on the application of the per capita production coefficient, the current specialization of economic regions of Russia in the production of certain types of agricultural products is studied according to data for 2019-2021. Important conclusions are drawn about the effectiveness of the current specialization of economic regions, and also, using the example of the Volga economic region, the effectiveness of regional specialization in the

field of wheat production is examined. The use of the existing grid of economic regions in Russia in the process of implementing state agrarian policy will make it possible to manage domestic agricultural production more effectively and carry out strategic management of the specialization of the economic regions of the country and the regions included in them.

Key words: agrarian sector of the regional economy, agrarian specialization, economic regions of Russia, localization coefficient, specialization coefficient, per capita production coefficient.

Введение. К настоящему времени в системе экономического районирования, определяющего региональное планирование и управление в России, выделяют двенадцать экономических районов, в которые входят субъекты Федерации со схожей структурой региональной экономики и набором отраслей специализации. Одним из важнейших направлений специализации регионов России является аграрное производство. Вместе с тем, распределение отраслей сельского хозяйства по территории страны не всегда соответствует потребностям населения, проживающего в регионах, в тех или иных продовольственных товарах. К настоящему времени в управлении сельским хозяйством России преобладает отраслевой подход, несмотря на то, что аграрный сектор национальной экономики находится в разных социально-экономических условиях хозяйствования в силу различий в природно-климатических, хозяйственных и других факторах производства на той или иной территории нашего государства.

В связи с этим представлялось целесообразным на основании данных государственной статистики России проанализировать последние тенденции специализации экономических районов России, а также субъектов Федерации в них входящих, в области сельскохозяйственного производства.

Цель исследования. Целью исследования явилось выявление текущей специализации экономических районов Российской Федерации в области сельскохозяйственного производства, а именно определение концентрации и локализации производства различных видов продовольствия в территориальном аспекте. В связи с тем, что для дальнейшего развития сельского хозяйства в России в стремительно меняющихся условиях, связанных с санкционным давлением, изменением параметров внешней торговли продовольствием, необходимостью достижения продовольственной безопасности регионов государства и другими факторами, на наш взгляд, следует осуществлять проактивное региональное управление аграрным сектором экономики на основе планирования размещения производительных сил и всестороннего глубокого мониторинга отдельных показателей развития агропромышленного комплекса в региональном аспекте.

Условия, материалы и методы. На сегодняшний день методология оценки уровня специализации отдельных регионов в рамках национальной экономики базируется на таких индикаторах как коэффициент локализации, коэффициент душевого производства, коэффициент специализации и ряде других.

Коэффициент специализации определяется как соотношение удельного веса отрасли в общем объеме производства данного региона, разделенного на удельный вес данной отрасли в производстве всей страны [2, с. 66]:

$$C_r = Air / Ar \quad (1)$$

где C – коэффициент специализации i -й отрасли в регионе r ; Air – доля региона r в объеме выпуска i -й отрасли; a – доля региона r в объеме валового выпуска r в стране.

Коэффициент локализации определенной отрасли экономики рассчитывается по формуле [4, с. 12]:

$$КЛ=(Vir/Vr) : (Vic/Vc) \quad (2)$$

где Кл – коэффициент локализации отдельных производств; Vir – объем производства i-й отрасли (вида деятельности) региона; Vic – объем производства i-й отрасли (вида деятельности) страны (макрорегиона, федерального округа); Vr – объем производства группы видов деятельности, например, обрабатывающих производств, в регионе; Vc – объем производства в стране (макрорегионе, федеральном округе).

В исследовании Белоглазовой С.А. отмечается, что многими исследованиями было подтверждено, что стандартные коэффициенты локализации и специализации дают значительно завышенные значения уровня специализации отрасли и не учитывают размер экономики региона [3, с. 150]. Кроме этого, применительно к сельскохозяйственному производству коэффициенты специализации регионов, на наш взгляд, также нуждаются в определенной корректировке.

Так, коэффициент душевого производства (Кд) исчисляется отношением удельного веса отрасли региона в соответствующей структуре отрасли страны к удельному весу населения региона в населении страны [6]:

$$Кд = (Op/Oc*100) : (Нр/Нс*100) \quad (3)$$

где Op – отрасль региона; Oc – отрасль страны; Нр – население региона; Нс – население страны.

Очевидно, что коэффициент душевого производства для оценки специализации аграрного сектора региональной экономики должен учитывать не общее население региона, а сельское. Поскольку именно сельское население формирует трудовые ресурсы аграрного сектора экономики региона. В этой связи, мы предлагаем использовать адаптированный коэффициент душевого производства для оценки специализации аграрного сектора экономики региона по следующей формуле:

$$Кд = (Op/ Oc*100) : (СНр/СНс*100) \quad (4)$$

где Op – отрасль региона; Oc – отрасль страны; СНр – сельское население региона; СНс – сельское население страны.

Расчет представленных коэффициентов специализации отдельных секторов региональной экономики и видов экономической деятельности в регионах основывается на том, что чем больше соотношение удельного веса отрасли региона, с аналогичным показателем на уровне всей национальной экономики – тем более выражена экономическая специализация конкретной территории на том или ином производстве. Считается, что для того, чтобы говорить о фактической специализации региона нужно, что коэффициент был больше 1.

Результаты и обсуждение. Проведенное нами исследование коэффициентов специализации, используемых в настоящее время для оценки этого показателя на региональном уровне показало, что одним из наиболее оптимальных индикаторов для аграрного сектора региональной экономики является коэффициент душевого производства, расчет которого мы предложили проводить на основе данных об удельном весе конкретного вида продовольствия, производимого в регионе, в общем объеме аналогичного производства по экономическому району или России в целом и численности сельского населения соответствующего региона или экономического района в общей численности сельского населения государства.

Проведем апробацию коэффициента душевого производства на примере экономических районов России, где будут использованы отдельные показатели

производства аграрной продукции растениеводства и животноводства в соответствующих субъектах (таблица 1).

Таблица 1 – Отдельные показатели специализации экономических районов Российской Федерации в области сельскохозяйственного производства

Экономический район Российской Федерации	Удельный вес в валовой продукции сельского хозяйства России, %*	Коэффициент локализации аграрного производства**	Отрасли аграрной специализации***
Северо-Кавказский	21,57	1,87	Зерноводство (пшеница, кукуруза, сахарная свекла, рапс озимый), овощеводство, плодоводство, виноградарство, овцеводство.
Центрально-Черноземный район	15,40	4,27	Зерноводство (пшеница, кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла, рапс яровой и озимый, соя), картофелеводство, овощеводство, плодоводство, свиноводство, молочное скотоводство, яичное птицеводство, пчеловодство.
Поволжский	14,94	1,51	Зерноводство (пшеница, рожь, кукуруза, подсолнечник, рапс яровой), сахарное свекловодство, картофелеводство, овощеводство, плодоводство, мясное скотоводство (говядина), свиноводство, овцеводство и козоводство, молочное скотоводство, яичное птицеводство.
Центральный	11,29	0,69	Льноводство, зерноводство (рапс яровой и озимый), картофелеводство.
Уральский	11,19	0,86	Зерноводство (рожь), картофелеводство, мясное скотоводство (говядина), молочное скотоводство, яичное птицеводство.
Западно-Сибирский	9,50	0,54	Зерноводство (пшеница, рожь, рапс яровой), льноводство, мясное скотоводство (говядина), молочное скотоводство, яичное птицеводство, пчеловодство
Волго-Вятский	4,80	1,58	Зерноводство (рожь), льноводство, картофелеводство, мясное скотоводство (говядина), свиноводство, молочное скотоводство, яичное птицеводство, пчеловодство.
Дальневосточный	3,60	0,91	Зерноводство (соя), мясное скотоводство (говядина), пчеловодство.
Восточно-Сибирский	3,11	0,84	Зерноводство (рапс яровой), картофелеводство, мясное скотоводство (говядина), овцеводство и козоводство, молочное скотоводство, яичное птицеводство.
Северо-Западный	2,71	0,36	Зерноводство (рапс озимый), свиноводство, молочное скотоводство, яичное птицеводство.
Северный	1,20	0,77	Молочное скотоводство.
Калининградский	0,69	1,65	Зерноводство (кукуруза на зерно, рапс озимый), картофелеводство, плодоводство, мясное скотоводство (говядина), свиноводство, молочное скотоводство.

* - рассчитано автором на основе данных за 2005, 2010, 2015, 2019, 2020, 2021 г. [7]

** - рассчитано по стоимости основных фондов в сельском хозяйстве на основе данных [7] за 2021 г.

*** - рассчитано автором на основе адаптированного для сельского хозяйства коэффициента душевого производства (4) за 2019-2021 гг.

Следует отметить, что для оценки уровня специализации в некоторых отраслях животноводства регионов России (экономических районов) мы использовали показатели поголовья сельскохозяйственных животных в связи с тем, что данные региональной статистики не дают разбивку производства продукции мясного скотоводства по отдельным видам (курятина, говядина, баранина и т.д.). Однако имеется обобщенный показатель «Производство скота и птицы на убой (либо в живом весе)».

Отдельно остановимся на особенностях размещения производства такого важного для сельского хозяйства России, стратегического продукта как пшеница. Исследование текущей сельскохозяйственной специализации экономических районов показывает, что специализация на производстве пшеницы в России наблюдается в Центрально-черноземном районе, Северо-Кавказском, Поволжском и Западно-Сибирском.

Данные для расчёта коэффициента душевого производства пшеницы представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Данные о сборе пшеницы в экономических районах России за 2019-2021 гг. для расчета коэффициента душевого производства с использованием показателей сельского населения

Экономический район	Валовый сбор пшеницы в хозяйствах всех категорий, тыс. тонн.			Численность постоянного сельского населения, тыс. человек			Коэффициент душевого производства Кд = (Ор/ Ос*100): (СНр/СНс*100)
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Центральный	6056,6	8018,0	6888,4	6610,6	6560,5	6571,6	Кд 2019 г.: (6056,6/74452,7*100)/(6610,6/37186,1*100)=0,46 Кд 2020 г.: (8018,0/85894,4*100)/(6560,5/36919,4*100)=0,52 Кд 2021 г.: (6888,4/76057,3*100)/(6571,6/36661,2*100)=0,50
Центрально-Черноземный	11295,1	15400,9	9652,5	2387,6	2363,8	2332,6	Кд 2019 г.: 2,36 Кд 2020 г.: 2,80 Кд 2021 г.: 1,99
Восточно-Сибирский	1857,4	2322	2284,9	1479,1	1473,3	1457,2	Кд 2019 г.: 0,63 Кд 2020 г.: 0,68 Кд 2021 г.: 0,75
Дальневосточный	321,8	347,3	367,5	2211,2	2196,8	2171,1	Кд 2019 г.: 0,07 Кд 2020 г.: 0,07 Кд 2021 г.: 0,08
Северный	22,4	16,1	15,4	925,7	912,1	901,4	Кд 2019 г.: 0,01 Кд 2020 г.: 0,00 Кд 2021 г.: 0,00
Северо-Кавказский	27514,7	24503,7	30501,4	10019,1	10006,9	10001,1	Кд 2019 г.: 1,37 Кд 2020 г.: 1,05 Кд 2021 г.: 1,47
Северо-Западный	164,5	173,9	205,3	967,9	966,5	969,8	Кд 2019 г.: 0,08 Кд 2020 г.: 0,07 Кд 2021 г.: 0,10
Поволжский	10995,9	17091	10239,7	1948	1937,5	1924,1	Кд 2019 г.: 2,81 Кд 2020 г.: 3,79 Кд 2021 г.: 2,56
Уральский	5820,9	6667,3	4017,8	4980,6	4933,7	4877	Кд 2019 г.: 0,58 Кд 2020 г.: 0,58 Кд 2021 г.: 0,39
Волго-Вятский	1655,9	2695,7	1887,9	1886,7	1853,1	1814,7	Кд 2019 г.: 0,44 Кд 2020 г.: 0,62 Кд 2021 г.: 0,50
Западно-Сибирский	8302,5	8146	9505,6	3638	3608,7	3559,6	Кд 2019 г.: 1,13 Кд 2020 г.: 0,97 Кд 2021 г.: 1,28
Калининградский	444,6	481,2	478,2	226,2	226,6	228,6	Кд 2019 г.: 0,98 Кд 2020 г.: 0,91 Кд 2021 г.: 1,00
Российская Федерация	74452,7	85894,4	76057,3	37186,1	36919,4	36661,2	

Источник: составлено автором на основе [1, 7]

Из таблицы 2 видно, что наиболее высокое значение коэффициента душевого производства пшеницы в 2019-2021 гг. наблюдается в Поволжском экономическом районе: 2019 г. – 2,81, 2020 г. – 3,79, 2021 г. – 2,56. В этой связи, направим фокус внимания нашего исследования на регионы данного экономического района России.

В диссертационной работе Павловой В.Н. [5] выявлены территории, подверженные сильным засухам – Астраханская, Оренбургская, Волгоградская и Саратовская области, Республики Калмыкия и Крым. Вероятность сильных засух за май-август на территории этих субъектов колеблется от 51 % (Саратовская и Волгоградская области) до 90 % (Астраханская область). Таким образом, 4 субъекта Российской Федерации, входящих в поволжский экономический район, который специализируется на производстве пшеницы, подвержены неблагоприятным агрометеорологическим явлениям для производства сельскохозяйственной продукции – сильным засухам с вероятностью ≥ 50 %.

Представленные данные свидетельствуют, что текущая специализация ряда регионов Поволжского экономического района на выращивании пшеницы (и других сельскохозяйственных культур) нуждается в корректировке (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели специализации и урожайности пшеницы в наиболее засушливых регионах Поволжского экономического района

Регион	Коэффициент душевого производства (Кд = (Ор/Ос*100): (СНр/СНс*100))			Урожайность пшеницы в хозяйствах всех категорий с 1 га убранный площади, ц			Вероятность сильных засух за май-июнь [5]	Возможная потребность в корректировке специализации
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.		
Республика Калмыкия	1,94	1,55	1,71	23,9	22,7	22,7	56%	Да
Астраханская область	0,01	-	0,02	25,9	28,6	37,0	90%	Нет
Волгоградская область	3,24	3,39	2,63	23,5	28,3	24,9	51%	Да
Саратовская область	3,24	3,39	2,63	15,7	27,8	16,4	51%	Да
Поволжский экономический район	2,82	3,79	2,56	22,5	31,1	22,3	-	-
Российская Федерация	-	-	-	27,0	29,8	27,2	-	-

Как видно из таблицы 3 во всех регионах Поволжского экономического района, подверженных риску сильных засух, за исключением Астраханской области (по причине отсутствия соответствующей специализации), возможно необходимо скорректировать специализацию на производстве пшеницы. Об этом говорят и данные об урожайности пшеницы в этих регионах за 2019-2021 гг.: урожайность в анализируемых регионах заметно ниже, чем в среднем по РФ. Примечательно, что в Астраханской области, где вероятность сильной засухи самая высокая, урожайность пшеницы в анализируемом периоде была значительно выше, чем в РФ и Поволжском экономическом районе. Однако валовый сбор пшеницы в регионе в 2021 году составил всего 11,7 тыс. тонн, что является очень низким показателем. Для сравнения в Волгоградской области в этот же год собрали 2989,7 тыс. тонн, что является рекордным показателем для Поволжского экономического района.

Одним из наиболее оптимальных вариантов возможной корректировки сельскохозяйственной специализации в засушливых регионах является выращивание озимой пшеницы чистых паров. Так специалистами установлено,

что «в сухостепных ландшафтах Ставропольского края основной фактор снижения урожайности озимой пшеницы – засухи различной продолжительности и интенсивности. Наиболее вредоносные из них весенне-летние, чем они продолжительнее и интенсивнее, тем ниже урожай зерна. Одномесячные засухи уменьшают его в среднем на 3,7%, двух- - на 19,2%, а трехмесячные - в 2,7 раза, тогда как четырехмесячные летне-осенние – на 35-38%» [11, с. 20]. Как отмечается, в исследовании «большая вероятность проявления летне-осенних засух (97,7%), среди которых преобладают сильные и очень сильные двух- и трехмесячные, обуславливает необходимость введения в севообороты в качестве предшественника озимой пшеницы чистых паров» [11, с. 21].

Далее проанализируем валовые сборы яровой и озимой пшеницы в наиболее засушливых регионах Поволжского экономического района за последние годы (таблица 4).

Таблица 4 – Валовые сборы озимой пшеницы в наиболее засушливых регионах Поволжского экономического района за 2019-2021 гг.

Регион	Пшеница озимая, валовый сбор, тыс. тонн			Доля озимой в валовом сборе пшеницы (включая яровую), %		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Республика Калмыкия	564,3	521,9	507,7	98,9	99,7	99,4
Волгоградская область	3598,2	4370,8	2764,2	97,9	99,1	92,5
Саратовская область	1690,2	3480,2	1783,7	88,1	92,0	85,8

Источник: расчеты автора по данным [8, 9, 10]

Анализ данных таблицы 4 показывает, что в Республике Калмыкия хорошо заметен уклон в производстве пшеницы в сторону озимых, что является наиболее рациональным выбором в существующих условиях хозяйствования. Так, в 2019 году доля озимой пшеницы в валовом сборе этой культуры составила 98,9%, в 2020 году – 99,7%, в 2021 году – 99,4.

Следует также отметить, что выявляется необходимость корректировки специализации на производстве пшеницы в Саратовской области, как одного из наиболее засушливых регионов Поволжского экономического района. Так, в 2019 г. удельный вес озимой пшеницы в валовом сборе культуры составил 88,1%, в 2020 году – 92,0%, в 2021 году – 85,8%. Таким образом, региональная аграрная политика в Саратовской области должна быть направлена на стимулирование повышения доли озимой пшеницы в производстве данной сельскохозяйственной культуры (ориентировочно до 95-99% валового сбора).

Что касается Волгоградской области, то в данном регионе доля озимой пшеницы в валовом сборе в анализируемом периоде превышает 90%: 2019 г. – 97,9, 2020 г. – 99,1%, 2021 г. – 92,5%. Однако региональным властям, координирующим развитие сельского хозяйства, следует сконцентрировать усилия в области повышения устойчивости доли озимой пшеницы в общем объеме регионального производства.

Выводы

Таким образом, на примере Поволжского экономического района мы рассмотрели варианты корректировки текущей специализации ряда регионов в области производства пшеницы. Наиболее засушливым регионам следует учитывать данную специфику природно-климатических условий в аграрном секторе региональной экономики, и в процессе выбора специализации растениеводства закладывать максимально возможный уровень риска сильных засух. Следует также отметить, что выбор той или иной специализации в области производства продукции растениеводства во многом складывается под влиянием специализации в области производства животноводческой продукции.

Так, например, пшеница является одной из важнейших составляющих кормовой базы сельскохозяйственных животных.

Эффективность текущей сельскохозяйственной специализации региона может быть оценена с помощью показателей рентабельности производства конкретной аграрной продукции, а также урожайности культур или продуктивности сельскохозяйственных животных. Чем выше эффективность финансово-хозяйственной деятельности аграрного сектора региона, тем более сбалансированной и рациональной является выбранная сельскохозяйственная специализация территории.

В условиях сильной территориальной дифференциации условий ведения сельскохозяйственного производства в России, вопросы разработки и применения эффективного организационно-экономического механизма управления аграрной специализацией экономических районов, а также субъектов Российской Федерации в них входящих, выходят на первый план в контексте дальнейшего развития национального аграрно-промышленного комплекса.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Агропромышленный комплекс в 2021 году. М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия. 2022. – 553 с.
2. Андреев М.В., Дмитриев А.Е., Пидоймо Л.П. Модель определения региональных кластеров // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2015. №4. С. 66-69.
3. Белоглазова С.А. Выявление хозяйственной специализации регионов ЮФО в контексте кластеризации: развитие методики и актуальные результаты // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. №11. С. 148-157.
4. Вертакова Ю.В., Рисин И.Е., Трещевский Ю.И. Итерационная технология оценки условий кластеризации в региональном экономическом пространстве // Экономика и управление. 2016. №4. С. 11-19.
5. Павлова В.Н. Продуктивность зерновых культур в России при изменении агроклиматических ресурсов в 20-21 веках: дис. ... д-ра географ. наук: 25.00.30 / Павлова Вера Николаевна. - М., 2021. – 271 с.
6. Региональная экономика и пространственное развитие. В 2 т. Т. 1. Региональная экономика. Теория, модели и методы : учебник для бакалавриата и магистратуры / под общ. ред. Л. Э. Лимонова. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 397 с.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. - 1122 с.
8. Республика Калмыкия. Статистический ежегодник. 2022: Стат.сб./Астраханьстат. – Элиста, 2022 – 165 с.
9. Статистический ежегодник саратовской области 2021 год: Статистический сборник в 2 т., т.2 / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области. Саратов, 2022 – 172 с.
10. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области // URL: <https://34.rosstat.gov.ru/agriculture> (дата обращения: 23.11.2023).
11. Федотов А.А., Лиходиевская С.А., Хрипунов А.И. Влияние засух на урожайность озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2014. Т.28. №11. С. 19-21.

REFERENCES

1. Agropromyshlennyy kompleks v 2021 godu. M.: Ministerstvo selskogo khozyaystva i prodovolstviya. 2022. – 553 s.
2. Andreev M.V., Dmitriev A.Ye., Pidoymo L.P. Model opredeleniya regionalnykh klasterov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie. 2015. №4. S. 66-69.
3. Beloglazova S.A. Vyyavlenie khozyaystvennoy spetsializatsii regionov YuFO v kontekste klasterizatsii: razvitie metodiki i aktualnye rezultaty // Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra. 2018. №11. S. 148-157.
4. Vertakova Yu.V., Risin I.Ye., Treshchevskiy Yu.I. Iteratsionnaya tekhnologiya otsenki usloviy klasterizatsii v regionalnom ekonomicheskom prostranstve // Ekonomika i upravlenie. 2016. №4. S. 11-19.
5. Pavlova V.N. Produktivnost zernovykh kultur v Rossii pri izmenenii agroklimaticheskikh resursov v 20-21 vekakh: dis. ... d-ra geograf. nauk: 25.00.30 / Pavlova Vera Nikolaevna. - M., 2021. – 271 s.
6. Regionalnaya ekonomika i prostranstvennoe razvitie. V 2 t. T. 1. Regionalnaya ekonomika. Teoriya, modeli i metody : uchebnik dlya bakalavriata i magistratury / pod obshch. red. L. E. Limonova. – M. : Izdatelstvo Yurayt, 2014. – 397 s.
7. Regiony Rossii. Sotsialno-ekonomicheskie pokazateli. 2022: Stat. sb. / Rosstat. M., 2022. - 1122 s.
8. Respublika Kalmykiya. Statisticheskiy ezhegodnik. 2022: Stat.sb./Astrakhanstat. – Elista, 2022 – 165 s.
9. Statisticheskiy ezhegodnik saratovskoy oblasti 2021 god: Ctatisticheskiy sbornik v 2 t., t.2 / Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Saratovskoy oblasti. Saratov, 2022 – 172 s.
10. Territorialnyy organ Federalnoy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Volgogradskoy oblasti // URL: <https://34.rosstat.gov.ru/agriculture> (data obrashcheniya: 23.11.2023).
11. Fedotov A.A., Likhodievskaia S.A., Khripunov A.I. Vliyanie zasukh na urozhaynost ozimoy pshenitsy // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2014. T.28. №11. S. 19-21.

УДК/ UDC 339.138

ПРОДВИЖЕНИЕ УСЛУГ В КОММЕРЧЕСКОМ СЕКТОРЕ СФЕРЫ КУЛЬТУРЫ
PROMOTION OF SERVICES IN THE COMMERCIAL SECTOR OF THE
CULTURAL SPHERE

Соловьева И.А., к.э.н., доцент кафедры социально-культурной деятельности и педагогики

Soloveva I.A., Ph.D., Associate Professor of the Department of Social and Cultural Activities and Pedagogy.

**ФГБОУ ВО «Орловский государственный институт культуры»,
Орел, Россия**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State Institute of Culture», Orel, Russia.

E-mail: vila2002@rambler.ru

Актуальность исследования определяется тем, что сфера культуры является важным и неотъемлемым элементом общества, влияющим на его развитие, структуру и качество жизни населения страны. Сегодня экономическое пространство сферы культуры представляет значительный интерес для бизнеса и является быстро развивающейся частью всей экономики. В условиях жесткой конкурентной среды, где борьба за внимание потребителя становится все более острой, коммерческим организациям культуры важно не только предоставить высококачественные услуги, но и активно продвигать их на рынке. В статье подчеркивается, что коммерческий сектор сталкивается не только с необходимостью привлечь внимание потенциальных клиентов, но и формировать у них устойчивый спрос. При этом отмечается, что арсенал инструментов и методов продвижения культурных услуг у таких организаций намного шире, чем у государственных, поскольку последние испытывают значительный дефицит финансовых ресурсов. Статья подчеркивает важность использования современных маркетинговых и цифровых инструментов, а также определяет влияние креативных инструментов на формирование устойчивого спроса и лояльности аудитории. Результаты исследования позволяют выделить ключевые стратегии продвижения, способствующие успешному позиционированию и удовлетворению потребностей клиентов в сфере культурных услуг, что имеет важное значение для развития бизнеса и обогащения культурного опыта общества. Практическая часть работы затронула основные аспекты продвижения услуг Танцевальной компании «Забава», успешно функционирующей в коммерческом секторе сферы культуры на региональном рынке г.Калуга. Автором делается вывод о том, что продвижение является основной стратегией получения конкурентных преимуществ, а чем шире и современнее арсенал применяемых технологий, тем успешнее и прибыльнее будет организация.

Ключевые слова: сфера культуры, коммерческий сектор, продвижение, культурные услуги

The relevance of the research is defined by the fact that the cultural sphere serves as a crucial and intrinsic element of society, influencing its development, structure, and the quality of life for the population. Today, the economic landscape of the cultural sphere holds significant interest for businesses and constitutes a rapidly evolving segment across industries. In the context of a highly competitive environment, where the battle for consumer attention intensifies, commercial cultural organizations must not only deliver high-quality services but actively promote them in the market. The article emphasizes that commercial sectors face the imperative not only to attract potential clients but also to cultivate sustainable demand among them. Notably, commercial organizations in the cultural sector possess a broader array of tools and methods for promoting cultural services compared to their governmental counterparts, which often grapple with significant financial resource constraints. The article underscores the importance of leveraging contemporary marketing and digital tools, as well as assessing the impact of creative instruments on fostering sustainable demand and audience loyalty. The research findings facilitate the identification of key promotion strategies that contribute to successful positioning and meeting client needs in the realm of cultural services, thereby playing a crucial role in business development and enriching the cultural experience of society. The practical segment of the study delves into the fundamental aspects of promoting services for the «Zabava» Dance Company, which operates successfully in the commercial sector of the cultural sphere in the regional market of Kaluga. The author concludes that promotion stands as the primary strategy for gaining competitive

advantages, and the broader and more modern the arsenal of applied technologies, the more successful and profitable the organization will be.

Keywords: cultural sphere, commercial sector, promotion, cultural services

Введение. Сфера культуры очень разнообразна как по своему содержанию, так и по составу. И если раньше она функционировала только за счет бюджетных ассигнований, а все услуги предоставлялись населению бесплатно, то в современных условиях культурные услуги могут быть предоставлены как на безвозмездной, так и на возмездной основе, как государственными, так и полностью коммерческими организациями.

Сегодня сфера культуры, несмотря на имеющийся значительный собственный ресурсный потенциал, вынуждена постоянно искать оптимальное сочетание различных методов финансирования, начиная с бюджетной модели и заканчивая моделью рыночных отношений. Именно недостаток финансирования культурной деятельности является основной проблемой, оказывающей существенное влияние на устойчивое развитие данной сферы. И здесь остро встает вопрос о полной или частичной коммерциализации сферы культуры, как средстве решения финансовых проблем отдельных учреждений и организаций, оказывающих культурных услуги широкому кругу потребителей и соответственно о стратегии, которая позволит выживать коммерческим учреждениям культуры в условиях жесткой конкурентной среды.

Цель работы – проанализировать особенности продвижения культурных услуг в коммерческом секторе сферы культуры.

Условия, материалы и методы. Методической основой данного исследования стали информационный и аналитический метод, метод сравнения, анализа и обобщения. Теоретико-методологической основой стали труды отечественных исследователей по проблемам коммерциализации и продвижения услуг в сфере культуры. Информационной основой практической части исследования послужили официальные отчеты и материалы, размещенные в открытом доступе в сети интернет Танцевальной компании «Забава» (г.Калуга).

Результаты и обсуждение. Коммерциализация сферы культуры – это процесс, в результате которого культурные и социальные события, услуги и продукты становятся предметом коммерческой деятельности, то есть, они приобретают форму коммерческого продукта, который создается и реализуется на рынке с целью получения прибыли. Этот процесс может происходить по разным причинам и иметь различные формы. Одна из причин, как уже упоминалось ранее, это сокращение государственного финансирования культурной деятельности, в результате чего организации и учреждения культуры вынуждены обращаться к поиску дополнительных источников финансирования и тем самым становятся более открытыми для рыночных отношений [2, 5]. Коммерциализация также является результатом изменений во вкусах предпочтениях и потребностях аудитории. К примеру, если раньше на концертах классической музыки вход был бесплатным, то сегодня такая деятельность основывается на платном входе на основе приобретения билетов. Это связано с повышением интереса аудитории к классической музыке, напрямую влияющим на рост потребительского спроса. Соответственно, количество людей, готовых платить за такие мероприятия возрастает.

Важным аспектом здесь является и то, что коммерциализация сферы культуры становится естественным и закономерным направлением развития экономики современной России, и его не следует трактовать однозначно. В

положительном ключе данный процесс предполагает использование в культурной сфере элементов рыночных отношений, не идущих в разрез с качеством предоставляемых услуг и продаваемых товаров. Отрицательным данное действие становится тогда, когда во главе идут рыночные цели, а прибыль ставится выше миссии организации.

Таким образом, способами внедрения коммерческой деятельности в сфере культуры может быть переход на частичную коммерциализацию некоторых видов услуг или же создание коммерческой организации в сфере культуры, целью деятельности которой является извлечение прибыли (рисунок 1).

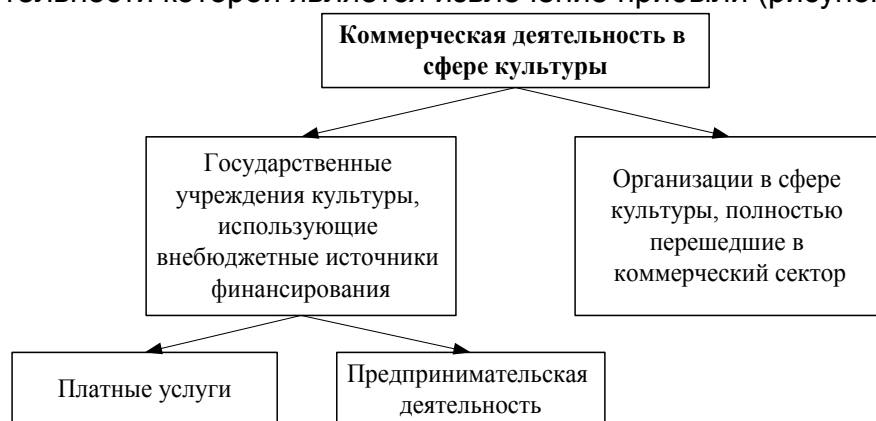


Рисунок 1 – Коммерциализация сферы культуры

Что касается первого блока схемы, то здесь важно подчеркнуть, что коммерческая деятельность активно используется в работе государственных учреждений культуры, основное финансирование которых осуществляется за счет субсидий на выполнение государственного (муниципального) задания. Направление коммерческой деятельности таких организаций зависит от отраслевой принадлежности, организационно-правовой формы и уровня вовлеченности учреждения в рыночные отношения. В целом, коммерческая деятельность таких хозяйственных субъектов сводится к организации платных занятий в студиях, кружках, секциях, коллективах художественной самодеятельности, технического творчества, физической культуры; сдача помещений в аренду; лекции и консультации, тематические праздники, представления, творческие вечера, дискотеки, концерты и спектакли, экскурсии, выставки-продажи; услуги обслуживающего плана, в ряде которых: настройка и прокат оборудования, реквизита, снаряжения, аппаратуры; услуги по информационному обслуживанию: фото и ксерокопирование, микрофильмирование материалов и документов из библиотечных, музейных и других фондов, услуги Интернета; кино-, фото- и видеообслуживание и т.д. [3].

Ключевым фактором ведения такого рода деятельности является то, что государственные учреждения культуры не вправе обязывать посетителей выбирать именно платный вариант предоставления культурных услуг. Данная процедура осуществляется лишь по желанию посетителя того или иного учреждения. Также любые услуги, оказываемые на платной основе в государственном учреждении культуры не должны идти в разрез с уставной целью и миссией самой организации, иначе такая деятельность будет считаться незаконной.

Так как тема данного исследования обращена к частным организациям в сфере культуры, то обратимся к рассмотрению второго блока рисунка 1, а именно, к организациям, ведущим свою деятельность исключительно на

коммерческой основе и предоставляющих культурные услуги только на платной основе.

Возникновение коммерческого сектора в сфере культуры России можно проследить с начала 1990-х годов, после распада Советского Союза и активного перехода страны к рыночной экономике [1]. Именно в этот период правительство начало ослаблять контроль над учреждениями культурно-досугового сектора, позволив частному бизнесу выйти на рынок и закрепиться в данной сфере. Первые частные организации в сфере культуры в основном были ориентированы на исполнительское искусство, включая театр, музыку и танец. Тогда они создавались предпринимателями и творческими работниками, которые видели возможность заполнить пробел, оставленный государственными учреждениями культуры, которые долгое время являлись основными поставщиками культурных услуг в стране. Сегодня коммерческий сектор сферы культуры представляет собой динамичную и разнообразную систему.

Коммерциализация сферы культуры приводит к необходимости разработки эффективных инструментов и методов продвижения услуг. Это связано с тем, что в конкурентной среде коммерческие организации культуры должны привлекать внимание потенциальных клиентов и формировать у них устойчивый спрос на свои услуги.

Продвижение – это комплекс мероприятий, направленных на информирование потенциальных клиентов о товарах или услугах, формирование у них положительного имиджа и стимулирование спроса. Продвижение культурных услуг имеет свои особенности, связанные с характером самих услуг и спецификой целевой аудитории. Продвижение услуг в государственных и коммерческих организациях имеет ряд отличий. В государственных организациях продвижение услуг часто носит некоммерческий характер и направлено на повышение осведомленности населения о культурных ценностях. В коммерческих организациях продвижение услуг направлено на получение прибыли и удовлетворение потребностей клиентов. В то же время у бизнес-структур имеется более широкий инструментарий по продвижению своих услуг и предоставлению информации о своей деятельности в более привлекательной для потребителей форме [6, с. 317].

Продвижение культурных услуг в коммерческом секторе сферы культуры основывается на ряде принципов, которые помогают эффективно привлекать внимание и удерживать интерес аудитории, основные из них представлены на Рисунке 2.

В целом продвижение культурных услуг в коммерческих организациях культуры – это сложный и творческий процесс, включающий в себя использование различных стратегий и инструментов для привлечения внимания, формирования образа бренда и стимулирования интереса аудитории. Мы считаем необходимым выделить следующие основные инструменты продвижения:

1. формирование уникального бренда;
2. креативные маркетинговые кампании;
3. постоянное сетевое присутствие;
4. участие в культурных событиях и фестивалях;
5. сотрудничество и партнерства;
6. создание уникального контента;
7. создание интерактивных онлайн-платформ;

8. использование виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR);
9. гибкий подход к ценообразованию и т.д.

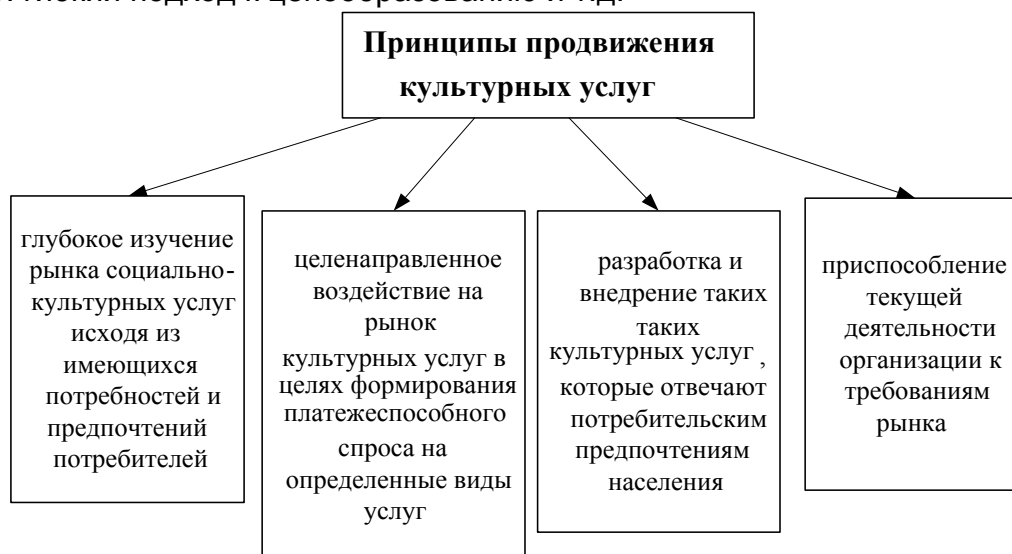


Рисунок 2 – Принципы продвижения культурных услуг в коммерческом секторе сферы культуры

Рассмотрим некоторые из представленных инструментов. В цифровую эпоху, использование онлайн-рекламы, социальных сетей и электронной почты становится неотъемлемой частью стратегии продвижения. Онлайн-контент, такой как блоги, статьи и видео, предоставляет уникальную возможность донести информацию о культурных продуктах и достижениях до широкой аудитории [4]. При этом следует помнить, что важным аспектом успешного продвижения культурных услуг является создание и поддержание эмоциональной связи с аудиторией. Маркетинговые кампании, основанные на сильном рекламном и PR-присутствии в онлайн-средствах массовой информации, внешних площадках и социальных медиа, способны создать широкий охват аудитории и увеличить узнаваемость культурных продуктов.

Создание уникального контента, также как и организация уникальных событий и фестивалей, позволяет выделиться на фоне конкурентов и привлечь внимание публики. Важно уметь не только предложить что-то уникальное, но и правильно это «упаковать» и рассказать об этом своей аудитории. В контексте культурных услуг, уникальный контент является ключевым инструментом для привлечения и удержания внимания аудитории. Это может включать в себя:

1. творческие проекты и перформансы – организация уникальных творческих проектов и перформансов, которые вызывают интерес и эмоции, что позволяет создать возможность для формирования нестандартного взгляда на искусство и культуру, привлечь внимание потенциальных потребителей и сформировать устойчивый положительный бренд в глазах общественности;

2. интерактивные экспозиции – создание выставок и мероприятий, где посетители могут активно взаимодействовать с экспозицией. Это может включать в себя использование технологий виртуальной реальности, аудиогидов, и других средств, которые делают мероприятие уникальным и запоминающимся;

3. специальные проекты и коллаборации – сотрудничество с художниками, дизайнерами или другими творческими личностями для создания уникальных

проектов. Эти совместные усилия могут придать новый взгляд на культурные явления и привлечь разнообразную аудиторию.

Организация уникальных событий и фестивалей в сфере для коммерческих организаций сферы культуры представляет собой стратегию, способствующую максимальному проникновению в сознание аудитории и формированию долгосрочных связей. Этот подход оказывает комплексное воздействие на продвижение культурных услуг, способствуя формированию лояльности и приверженности потребителей.

В первую очередь, такие мероприятия и фестивали привлекают внимание своей необычностью и оригинальностью. Становясь центром внимания, они создают «шум» вокруг организации культуры, повышая ее узнаваемость. Такие события выступают своеобразным «лицом» бизнес-компании, формируя первичное впечатление в глазах публики. Также уникальные мероприятия, переносящие посетителей в мир новых впечатлений, создают глубокие и запоминающиеся эмоции. Эта эмоциональная интенсивность способствует формированию лояльности аудитории, поскольку люди, присутствовавшие на уникальном событии, склонны к устойчивой связи с организацией. Организация специальных событий также расширяет аудиторию, привлекая новых посетителей, которые могли бы проявлять интерес к менее традиционным формам культурных мероприятий. Таким образом, культурная организация диверсифицирует свою аудиторию и создает условия для привлечения различных слоев общества.

Организация уникальных событий в значительной мере формирует образ бренда организации. Когда бренд ассоциируется с креативностью, инновациями и уникальностью, это делает организацию более привлекательной для спонсоров и потенциальных партнеров. Именно за этими событиями могут стоять имена крупных компаний и личностей, подчеркивая их заинтересованность в поддержке бизнес-структуры в сфере культуры.

Таким образом, организация уникальных событий и фестивалей влияет на продвижение культурных услуг в коммерческих организациях, обеспечивая не только финансовую успешность, но и стимулируя культурное разнообразие и доступность для широкой аудитории.

Гибкая ценовая политика, пакетные предложения и сезонные акции также являются одним из инструментов продвижения культурных услуг в коммерческой организации. Именно они способствуют стимулированию спроса и привлечению новых клиентов. Также, важными становятся инновационные технологии, такие как виртуальные туры и мобильные приложения, обеспечивающие дополнительные возможности для взаимодействия с аудиторией. А систематический анализ обратной связи и отзывов аудитории позволяет быстро реагировать на изменения в их предпочтениях и требованиях. Программы лояльности стимулируют взаимодействие и участие постоянных посетителей.

Рассмотрим продвижение услуг на примере танцевальной компании «Забава» (г. Калуга), созданной в 1999 году хореографом-балетмейстером Иноземцевой Е.В. Сегодня студия успешно адаптируется к изменяющимся условиям и запросам своих клиентов, постоянно расширяя и модернизируя направления деятельности. С целью этого руководителем и педагогами постоянно проводятся открытые опросы и анализ рынка, что позволяет учитывать требования и пожелания целевой аудитории, а также потенциальных потребителей и не отставать от тенденций современного танцевального мира.

В системе продвижении своих услуг ТК «Забава» использует широкий спектр инструментов, представленных на Рисунке 3.

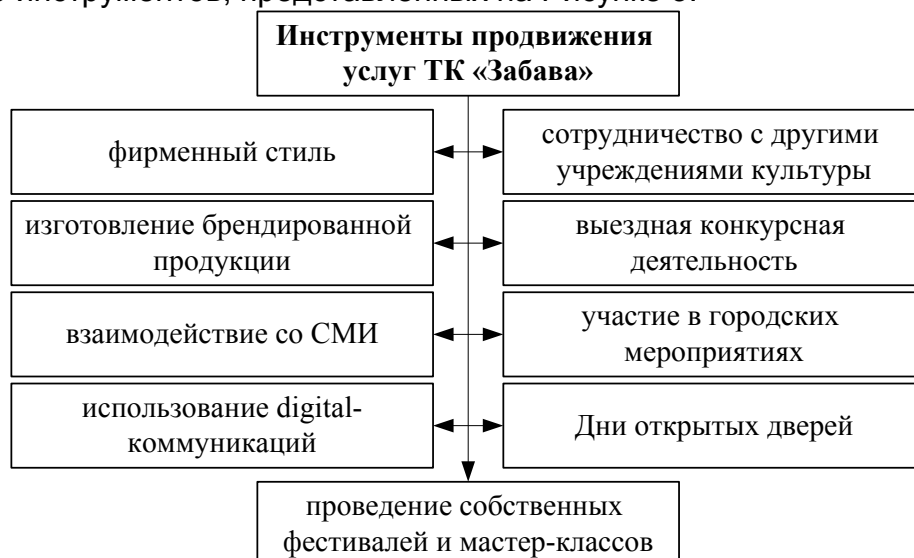


Рисунок 3 – Инструменты продвижения услуг Танцевальной компании «Забава»

За основу политики продвижения берётся создание фирменного стиля компании, который идентифицирует её среди других хореографических студии и коллективов города. И здесь существует две составляющие: ментальная и визуальная. К первой относятся элементы, включающие в себя миссию, ценности, видение, цели, а также корпоративные традиции. Что касается визуального аспекта, то главным из них является разработанный логотип организации, имеющий свой цветовой диапазон и индивидуальный шрифт (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Логотип ТК «Забава» в 2023 году

ТК «Забава» всегда стремится предложить своим потребителям не только профессиональный подход к обучению, но и оригинальную брендированную продукцию: фирменные футболки, красочные значки, ёлочные игрушки, сумки-шопперы, магниты, а также шарики и флажки для специальных мероприятий. Каждый элемент брендовой продукции выполнен в высоком качестве и в соответствии с фирменным стилем. Помимо яркой визуальной идентичности, танцевальный коллектив знаменит своими уникальными постановками, которые представляют собой качественный продукт в сфере хореографического искусства.

Именно идейная неповторимость коллектива ежегодно привлекает внимание Министерства культуры и туризма Калужской области, которые, в свою очередь, приглашают «Забаву» для участия в городских концертах. Культурно-досуговые массовые мероприятия проводятся властями города Калуги по случаю ряда праздников: Новый Год, Рождество, 8 Марта, 23 Февраля, 9 Мая, День семьи любви и верности и др. Участие в городских мероприятиях является эффективным средством продвижения танцевальной студии, поскольку такие мероприятия сопровождаются использованием логотипов и брендированной атрибутики, что создаёт долгосрочный эффект, при котором люди будут ассоциировать мероприятие с танцевальной студией. К примеру, в честь дня города во время шествия ТК «Забаву» всегда использует брендированную продукцию в виде футболок, флажков, шариков и наклейки на автомобиле (Рисунок 5).



Рисунок 5 – ТК «Забаву» во время шествия в честь Дня города Калуги

Для продвижения своих услуг ТК «Забаву» использует разнообразные каналы СМИ, включая калужскую телекомпанию «НикаТв», которая постоянно создаёт новостные репортажи о концертной деятельности, а также различные калужские газеты и «Радио России - Калуга».

Важной отличительной особенностью коллектива является также организация собственных фестивалей и мастер-классов. К примеру, такие танцевальные программы, как «Весеннее обострение» и «БудуТанцы» стали широкоизвестными мероприятиями не только среди жителей Калуги, интересующихся танцевальным искусством, но и из близлежащих регионов. Такие мероприятия не только расширяют виды деятельности студии, но и служат отличным средством продвижения её услуг, привлекая внимания со стороны СМИ, жителей города, других организаций и коллективов), укрепляя репутация в танцевальной индустрии, способствует росту доходов.

Таким образом, мы можем сказать, что ТК «Забаву» использует в своей деятельности большой набор инструментов продвижения услуг, таких как: создание бренда, брендированная продукция, выездная деятельность, сотрудничество, социальные сети и т.д. Однако современные условия, характеризующиеся ростом конкуренции, динамикой экономики и инновациями в танцевальном мире задают новые стандарты, указывающие на необходимость совершенствования системы продвижения услуг танцевальной студии.

Выводы. В современном мире, где сфера культуры становится все более конкурентной и подвергается воздействию цифровых технологий, продвижение культурных услуг в коммерческом секторе приобретает важное значение. На основе проведенного анализа различных исследований и практик можно утверждать, что успешное продвижение зависит от комплексного подхода и использования разнообразных инструментов. Общий успех продвижения культурных услуг в коммерческом секторе определяется способностью коммерческой организации, предоставляющей разнообразные культурные услуги, адаптироваться к динамике рынка, эффективно использовать современные маркетинговые технологии и предлагать уникальный и ценный культурный продукт для аудитории.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Дмитриевский В.Н. Проблемы коммерциализации в постсоветской культуре (на примере театра) // Художественная культура. 2019. Т. 2, № 3(30). С. 278-289.
2. Краснова Т.Ю. Феномен славы в современных реалиях коммерциализации культуры // Наука, образование и культура. 2022. №3 (63). [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-slavy-v-sovremennykh-realiyah-kommertsializatsii-kultury> (дата обращения: 09.01.2024).
3. Мухамедиева С.А. Экономика культуры: учебное пособие. – Кемерово: КемГИК, 2019. 307 с. – ISBN 978-5-8154-0502-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156977> (дата обращения: 10.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Соловьева И.А., Пьянова Н.В. Социальные сети как технология продвижения услуг учреждений социально-культурной сферы // Вестник ОрелГИЭТ. 2022. № 1(59). С. 66-72. – DOI 10.36683/2076-5347-2022-1-59-66-72. – EDN ERGXZM.
5. Финогенова М.В. Проблема коммерциализации культуры в современном обществе // Современные проблемы науки, общества и образования : Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Пенза, 23 мая 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. С. 317-319.
6. Чавыкина У.Г., Дмитриева А.В., Афанасьева М.Ю. Применение маркетинговых технологий в продвижении организации социально-культурной сферы // Проблемы современного педагогического образования. 2021. № 71-4. С. 316-318.

REFERENCES

1. Dmitrievskiy V.N. Problemy kommersializatsii v postsovetsoy kulture (na primere teatra) // Khudozhestvennaya kultura. 2019. T. 2, № 3(30). S. 278-289.
2. Krasnova T.Yu. Fenomen slavy v sovremennykh realiyakh kommersializatsii kultury // Nauka, obrazovanie i kultura. 2022. №3 (63). [Elektronnyy resurs] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-slavy-v-sovremennykh-realiyah-kommertsializatsii-kultury> (data obrashcheniya: 09.01.2024).
3. Mukhamedieva S.A. Ekonomika kultury: uchebnoe posobie. – Kemerovo: KemGIK, 2019. 307 s. – ISBN 978-5-8154-0502-8. – Tekst: elektronnyy // Lan: elektronno-bibliotchnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156977> (data obrashcheniya: 10.01.2024). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. polzovateley.
4. Soloveva I.A., Pyanova N.V. Sotsialnye seti kak tekhnologiya prodvizheniya uslug uchrezhdeniy sotsialno-kulturnoy sfery // Vestnik OreIGIET. 2022. № 1(59). S. 66-72. – DOI 10.36683/2076-5347-2022-1-59-66-72. – EDN ERGXZM.
5. Finogenova M.V. Problema kommersializatsii kultury v sovremennom obshchestve // Sovremennye problemy nauki, obshchestva i obrazovaniya : Sbornik statey III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Penza, 23 maya 2022 goda. – Penza: Nauka i Prosveshchenie (IP Gulyaev G.Yu.), 2022. S. 317-319.
6. Chavykina U.G., Dmitrieva A.V., Afanaseva M.Yu. Primenenie marketingovykh tekhnologiy v prodvizhenii organizatsii sotsialno-kulturnoy sfery // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2021. № 71-4. S. 316-318.

УДК /UDC 005:338.439.4:633.85

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР EFFICIENT MANAGEMENT OF OILSEED PRODUCTION

Сухочева Н.А.*, кандидат экономических наук, доцент
Suhocheva N.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Грудкина Т.И., кандидат экономических наук, доцент
Grudkina T.I., 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: suhoceva@bk.ru

Уровень удовлетворения потребности населения в продуктах питания зависит от экономической эффективности сельского хозяйства, которая является первостепенной, с точки зрения результативности, определяя тем самым темпы расширенного воспроизводства и обеспечивая продовольственную безопасность не только региона, но и России в целом. Развитие спроса, его диверсификация приводят к необходимости совершенствовать способы его удовлетворения. В этой связи вопросы эффективного управления производством масличных культур являются одними из актуальных проблем современной экономической науки и диктуются значением аграрного бизнеса в экономике региона и страны в целом.

Управление эффективностью производства предполагает реализацию инновационной деятельности с учетом исследования положений дел в отрасли, сбалансированному наращиванию ресурсного потенциала по отраслям и организациям его составляющим, адекватному формированию институциональной среды, активизации роли государства как регулятора внутрикомплексных межотраслевых пропорций, определяющего преференции кредитно-налоговой политики, обеспечивающего национальные приоритеты развития АПК. Разрешение этих проблем особенно значимо для сельскохозяйственных организаций отечественного АПК, которые, продолжают занимать ведущую роль в аграрном секторе экономики, а значит, и определяют жизненные стандарты населения. В рамках научного исследования проведен анализ производственного потенциала масличной отрасли, определена значимость и необходимость производства масличных культур, как для населения, так и для субъектов агробизнеса. Авторами отмечено, что одним из условий эффективного управления производством масличных культур является государственное стимулирование, направленное на увеличение объемов производства маслосемян. Представлена последовательность принятия управленческих решений на этапах производства масличных культур, способствующая формированию новых экономических отношений между поставщиками, переработчиками и потребителями масличной отрасли.

Ключевые слова: аграрная экономика, масличные культуры, продовольственная безопасность, сельское хозяйство, экономическая эффективность, эффективное управление.

The level of satisfaction of the population's food needs depends on the economic efficiency of agriculture, which is paramount in terms of efficiency, thereby determining the pace of expanded reproduction and ensuring food security not only for the region, but also for Russia as a whole. The development of demand and its diversification lead to the need to improve ways to satisfy it. In this regard, issues of effective management of oilseed production are among the pressing problems of modern economic science and are dictated by the importance of agricultural business in the economy of the region and the country as a whole.

Production efficiency management involves the implementation of innovative activities taking into account the study of the state of affairs in the industry, a balanced increase in resource potential in the sectors and organizations of its components, adequate formation of the institutional environment, activation of the role of the state as a regulator of intra-complex inter-industry proportions, determining the preferences of credit and tax policy, ensuring national priorities development of the agro-industrial complex. The resolution of these problems is especially significant for agricultural organizations of the domestic agro-industrial complex, which continue to occupy a leading role in the agricultural sector of the economy, and therefore determine the living standards of the population. As part of the scientific research, an analysis of the production potential of the oilseed industry was carried out, the importance

and necessity of the production of oilseeds was determined, both for the population and for agribusiness entities. The authors noted that one of the conditions for effective management of oilseed production is government incentives aimed at increasing the volume of oilseed production. The sequence of management decisions at the stages of oilseed production is presented, which contributes to the formation of new economic relations between suppliers, processors and consumers of the oilseed industry.

Key words: agricultural economics, oilseeds, food security, agriculture, economic efficiency, effective management.

Введение. Производство масличных культур направлено с одной стороны на развитие масложирового подкомплекса, выпускающего не только широкий спектр жизненно важных, потребляемых продуктов питания из растительных жиров, но и обеспечивает промышленным сырьем и продовольственными запасами различные сферы деятельности, с другой стороны на эффективную деятельность сельскохозяйственных агропроизводителей. В этой связи вопросы эффективного управления производством масличных культур являются актуальными и определяются значением аграрного бизнеса в экономике региона.

Цель исследования – разработка совокупности принятия управленческих решений направленных на эффективное управление процессами производства масличных культур для повышения урожайности и снижения себестоимости товарного зерна.

Условия, материалы и методы. В процессе научного исследования применялись следующие методы: абстрактно-логический (при постановки цели и задач, обосновании положений), монографический (при обследовании хозяйствующих субъектов), экономико-математический, экономико-статистический (при построении динамических рядов по периодам исследования), а также ряд других методов.

База информационного исследования основана на официальных данных Федеральной службы Государственной статистики по РФ и Орловской области, а также материалы, опубликованные в научных изданиях, авторские исследования.

Результаты и обсуждение.

Управление эффективностью сельскохозяйственного производства на первоначальном этапе предполагает проведения анализа динамики развития масличной отрасли. В России на протяжении многих лет подсолнечник является основной масличной культурой, аграрии все чаще отдают предпочтение его производству, считая эту масличную культуру высококорентабельной в сравнении с другими. Кроме этого в настоящее время проводится ряд исследований, направленных на создание высокоэффективного биотоплива с использованием масличных культур.

В связи с интенсивным развитием зернового хозяйства в мире все острее наблюдается дефицит белка, что привело к повышенному интересу такой масличной культуры как рапс. По пищевым и кормовым достоинствам рапс превосходит многие сельскохозяйственные культуры. В его семенах содержится 18-22% белка, 17-18% углеводов, 6-7% клетчатки и 45-50% полувысыхающего масла, которое используется непосредственно в пищу, для приготовления маргарина, а также в металлургической, лакокрасочной, мыловаренной, текстильной промышленности. Потребность человеческого организма в растительном масле составляет 12 литров в год. Однако, несмотря на положительные тенденции производства масличных культур, с 2019 г. по настоящее время отмечается снижение потребления растительного масла в

Орловской области с 12,6 кг/на душу населения в 2018 году до 11,3 кг/на душу населения в 2022 году [6]. Отметим, что по пищевым и кормовым достоинствам рапс и соя превосходят подсолнечник. Сумма жира и белка в семенах рапса значительно превосходит сою, но немного уступает подсолнечнику. В виду огромного спроса на масличные культуры, их производство занимает стабильное лидирующее положение в мире. Ежегодно наблюдается динамика роста валового объема производства (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика производства масличных культур в мире, млн тонн

Культура	Годы					Темп роста, %
	2017	2018	2019	2020	2021	
Соевые бобы	344	363	340	369	356	103
Рапс	75	73	70	74	74	98
Подсолнечник	48	51	54	49	57	120

Таким образом, в 2021 г., мы можем наблюдать с одной стороны положительную динамику мирового производства масличных культур, с другой имеющую снижение объемов производства по отношению к предыдущему периоду. Так, производство соевых бобов в 2021 г. по отношению к 2017 г. увеличилось на 3% и составило 356 млн тонн, однако в 2021 г. по отношению к 2020 г. оно сократилось на 13 млн тонн (3,5%). Также происходит незначительное сокращение объемов производства рапса на 2%, причиной данного уменьшения явились неблагоприятные погодные условия в период уборки. Несмотря на то, что подсолнечник занимает, среди трех выделенных масличных культур, в мировом объеме производства самую маленькую долю, динамика его производства стабильна и имеет ежегодную тенденцию роста: в 2021 г. по отношению к 2017 г. – 20% (9 млн тонн); по отношению 2021 г./ 2020 г. – 16,3% (8 млн тонн).

Аграрное производство – одно из крупнейших и основополагающих сфер экономики Российской Федерации, т.к. обеспечение населения качественным и легкодоступным продовольствием, необходимым для активного и здорового образа жизни каждого гражданина, является архиважной составляющей социальной, политической, экономической безопасности страны [4]. В Российской Федерации динамика развития масличных культур является не только стабильной, но и свидетельствует о ежегодном наращивании своих объемов производства. Посевные площади, занятые под масличными культурами в России увеличились в 2022 г. по сравнению с 2015 г. на 61,5 % и составили 18602 тыс. га. Благодаря росту урожайности масличных культур в России (в 2022 г. на 29,4%) валовое производство было увеличено почти на 80%. Также, в 2022 г. урожайность масличных культур в целом по Российской Федерации увеличилась на 9,1% по сравнению с 2021 г. и составила 16,7 ц/га в хозяйствах всех категорий. В 2023 г. в Российской Федерации подсолнечника (в первоначально оприходованном весе) на 01.11.2023 г. было собрано 145231, 6 тыс. центнеров, что на 28,4% больше по сравнению с 2022 г. В Орловской области по состоянию на 01.11.2023 г. собрано семян подсолнечника на 8,9% больше чем в 2022 г.

На рисунке 1. представим анализ объемов производства масличных культур в хозяйствах всех категорий Российской Федерации за 2010-2023 гг.

Таким образом, по предварительным данным 2023 г. можно отметить, что наблюдается увеличение валовых объемов производства в разрезе таких культур как подсолнечник и соя. Валовый сбор рапса в 2023 г. по предварительным данным (форма 29-сх) уменьшился (озимый на 8,2%, яровой

на 6,4% по отношению к уровню 2022 г.). Тем не менее имеющиеся ресурсы и полученные валовые сборы масличных культур в России позволяют эффективно развивать масличную отрасль.

Валовой сбор масличных культур в РФ, тыс. тонн

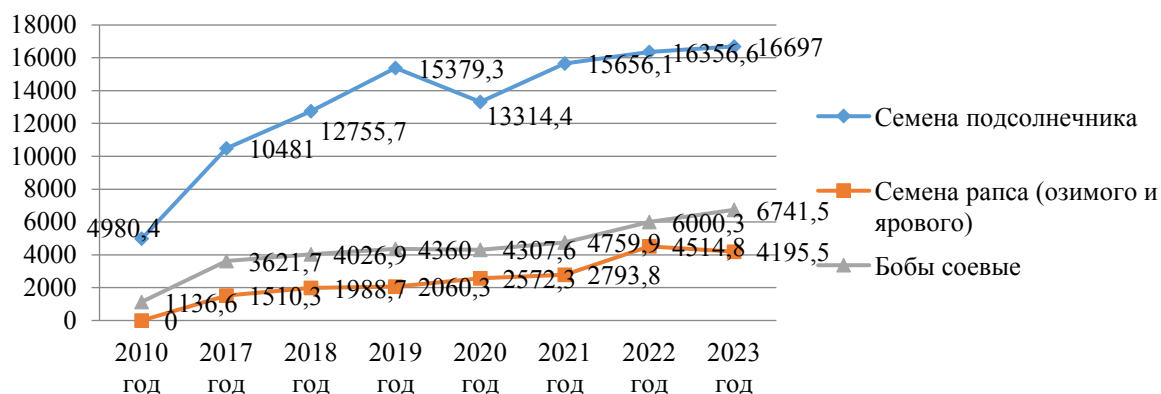


Рисунок 1 – Валовой сбор масличных культур в РФ (в хозяйствах всех категорий), тыс. тонн [6]

Немаловажное значение в производственных параметрах по производству масличных культур отводится и Орловской области. В регионе масличные культуры выращивают во всех природно-климатических зонах. В основном площади посевов сосредоточены в юго-восточной и центральной зонах области – 55,7 и 33% соответственно. Наибольший удельный вес в структуре посевных площадей в области среди масличных культур занимает соя – 46,5%, затем подсолнечник – 29,2%, и на 3-м месте находится рапс – 24,3% от посевных площадей масличных в регионе. За семь, прошедших лет площади, занятые в целом под масличными культурами увеличились в 2,5 раза. Отмечается ежегодный рост производственных мощностей под нетрадиционными сельскохозяйственными культурами для Орловской области, такими как рапс и соя. Так посевные площади под рапсом увеличились почти на 60 тыс. га, под соей более чем на 90 тыс. га. В 2021 году произошло резкое увеличение посевных площадей горчицы. За весь исследуемый период (2015-2021 гг.) наибольший удельный вес в структуре посевных площадей масличных культур приходится на сою. Отметим, что в 2023 г. удельный вес Орловской области в общем объеме сельскохозяйственных культур в целом по Российской Федерации по производству подсолнечника и сои составляет 1,1% и 4,9% соответственно. Несмотря на то, что ежегодный прирост масличного производства привел к увеличению количества реализованного товарного зерна и семян масличных культур, уровень товарности в 2022 г. сократился на 17,9% и на 29,8% по сравнению с 2010 г. и с 2020 г. соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Объемы производства и реализации масличных культур в Орловской области [6]

Показатели	2010г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2010 г.
Объем производства семян и плодов масличных культур (в весе после доработки), тыс. тонн	48,0	185,4	483,1	597,9	642,6	в 13,4 раза
Реализовано, тыс. тонн	36,8	146,0	434,0	305,4	405,1	в 11,0 раз
Уровень товарности, %	76,7	78,7	89,8	51,1	63,0	82,1

Таким образом, сельскохозяйственные организации, возделывающие масличные культуры, реализовали их не в полном объеме. С одной стороны, одни производители, при наличии складского помещения оставляют товарное зерно и ждут пиковых цен реализации, которые становятся возможными в начале нового календарного года, когда заводы-переработчики уже растратили свои запасы и приступили к их пополнению. Сельхозпроизводители, которые крепко стоят на ногах, целенаправленно не реализуют масличные культуры в период уборочной компании, так как в конце сезона цена реализации будет превышать в 2 раза, а иногда и более. Как правило, конец сезона приходится на ноябрь месяц, и к концу календарного года многие не спешат заключать договора реализации, следовательно, объемы плавно переходят в новый календарный год. С другой стороны, в 2021 г. были введены ограничения на экспорт рапса из России. В период с 1 января по 1 февраля 2021 г. экспортные пошлины составляли 6,5% (но не менее 11,4 евро/т). С 1 февраля 2021 г. наблюдается резкое увеличение экспортных пошлин - 30% (но не менее 165 евро/т). В 2022 г. с 1 апреля по 31 августа был введен временный запрет на вывоз рапса.

Придерживаемся мнения ведущего ученого Ушачева И.Г. о необходимости системного подхода для достижения сбалансированного функционирования всех элементов экономического механизма сельского хозяйства [7], считаем, что в качестве одного из приоритетных направлений эффективного управления процессами производства масличных культур в сложившихся условиях является последовательность принятия управленческих решений по следующим производственным процессам: наличие надежных и стабильных каналов реализации маслосемян; использование семян высокого качества инновационных сортов; оптимизация структуры посевов и соблюдение севооборотов, внесение обоснованных доз удобрений и СЗР; четкая организация процессов производства; применение высокопроизводительной техники; совмещение технологических операций; снижение себестоимости товарного зерна масличных культур, направленное на эффективное производство.

Таким образом, предлагаемая совокупная последовательность принятия управленческих решений на этапах производства масличных культур будет способствовать формированию новых экономических отношений между поставщиками, переработчиками и потребителями масличной отрасли. В связи с напряженной политической и экономической ситуацией в мире и вокруг экономики России, одной из задач перед пищевой и перерабатывающей промышленностью должно стать увеличение объемов готовой продукции [3].

Устойчивое развитие и повышение эффективности производства требует грамотного руководства в формировании технологической и технической политики АПК [2]. В эффективном управлении масличной отрасли главнейшая роль отводится государству. В 2020 году Постановлением Правительства РФ от 5 февраля 2020 г. N 86 были утверждены Правила предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на стимулирование увеличения производства масличных культур [5]. С целью импортозамещения аналогичной продукции была поставлена цель наращивания производства сырья необходимого перерабатывающим предприятиям. Государственное стимулирование масличной отрасли направлено на наращивание его объемов, полностью обеспечивающих потребности населения в растительных маслах, а животноводство в кормах. В доктрине продовольственной безопасности

отмечено, что пороговое значение отечественного производства растительного масла по отношению к внутреннему объему потребления должно быть не менее 90% [1]. Следовательно, благодаря увеличению в России валового сбора масличных культур наблюдается существенный рост объемов внутренней переработки.

Выводы. Таким образом, производство масличных культур становится одним из крупнейших направлений в аграрном производстве и свидетельствует о ежегодном наращивании производственных параметров. Важная роль в динамически развивающейся масличной отрасли отводится государству, стимулирующему агропроизводителей на увеличение производства масличных культур. Предлагаемая совокупная последовательность принятия управленческих решений на этапах производства масличных культур будет способствовать формированию новых экономических отношений между поставщиками, переработчиками и потребителями масличной отрасли. Производство масличных культур в России дает возможность обеспечить переработчиков собственным сырьем, осуществляя импортозамещение и самообеспечение продовольственной независимости России.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Москва, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/73438425/> (дата обращения: 18.12.2023).
2. Кравченко Т.С. Отраслевые инновации как фактор эффективности использования ресурсов предприятий АПК // Агротехника и энергообеспечение. 2014. № 1 (1). С. 236-241.
3. Ловчикова Е.И. Тенденции и тренды пищевой и перерабатывающей промышленности в России / Е.И. Ловчикова, Г.П. Зверева, А.С. Волченкова, Т.И. Грудкина // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. № 6 (88). С. 106-113.
4. Масалов В.Н., Березина Н.А., Догадина М.А. Импортозависимость и импортозамещение в аграрной сфере экономики России // Вестник аграрной науки. 2022. № 3 (96). С. 70-77.
5. Постановление Правительства РФ от 5 февраля 2020 г. N 86 "Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на стимулирование увеличения производства масличных культур" [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/73523908/> (дата обращения 01.12.2023 г.).
6. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство / Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy_\(дата обращения: 24.12.2023\)](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy_(дата обращения: 24.12.2023)).
7. Ушачев И.Г. Механизмы инвестиционного процесса в аграрном комплексе России Импортозамещение и обеспечение продовольственной безопасности России / И.Г. Ушачев, В.В. Маслова, Н.Ф. Зарук, М.В. Авдеев // Вестник Российской академии наук. 2022. Т. 92. № 2. С. 140-149.

REFERENCES

1. Doktrina prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii. Moskva, 2020 [Elektronnyy resurs]. URL: <https://base.garant.ru/73438425/> (data obrashcheniya: 18.12.2023).
2. Kravchenko T.S. Otrasleye innovatsii kak faktor effektivnosti ispolzovaniya resursov predpriyatij APK // Agrotekhnika i energoobespechenie. 2014. № 1 (1). S. 236-241.
3. Lovchikova Ye.I. Tendentsii i trendy pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti v Rossii / Ye.I. Lovchikova, G.P. Zvereva, A.S. Volchenkova, T.I. Grudkina // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve. 2022. № 6 (88). S. 106-113.
4. Masalov V.N., Berezina N.A., Dogadina M.A. Importozavisimost i importozameshchenie v agrarnoy sfere ekonomiki Rossii // Vestnik agrarnoy nauki. 2022. № 3 (96). S. 70-77.
5. Postanovlenie Pravitelstva RF ot 5 fevralya 2020 g. N 86 "Ob utverzhenii Pravil predostavljeniya i raspredeleniya subsidiy iz federalnogo byudzheta byudzheta subektov Rossiyskoy Federatsii na stimulirovanie uvelicheniya proizvodstva maslichnykh kultur" [Elektronnyy resurs]. URL: <https://base.garant.ru/73523908/> (data obrashcheniya 01.12.2023 g.).
6. Selskoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo / Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy_\(data obrashcheniya: 24.12.2023\)](https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy_(data obrashcheniya: 24.12.2023)).
7. Ushachev I.G. Mekhanizmy investitsionnogo protsessa v agrarnom komplekse Rossii Importozameshchenie i obespechenie prodovolstvennoy bezopasnosti Rossii / I.G. Ushachev, V.V. Maslova, N.F. Zaruk, M.V. Avdeev // Vestnik Rossiyskoy akademii nauk. 2022. T. 92. № 2. S. 140-149.

УДК / UDC 338.43

**ИНСТРУМЕНТЫ АГРОБИЗНЕС-ФОРСАЙТА:
GARCH МОДЕЛИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЦЕНОВОЙ КОНЬЮНКТУРЕ
AGRIBUSINESS FORESIGHT TOOLS:
GARCH MODELS IN RELATION TO THE PRICE CONJUNCTURE**

Шестаков Р.Б.*, кандидат экономических наук, доцент
Shestakov R.B., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Полякова А.А., кандидат экономических наук, доцент
Polyakova A.A., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Алентьева Н.В., кандидат экономических наук, доцент
Alentyeva N.V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Кожанчикова Н.Ю., кандидат экономических наук, доцент
Kozhanchikova N.Yu., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Козлова Т.А., кандидат технических наук, доцент
Kozlova T.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

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

Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel
state agrarian University named after N.V. Parahin», Orel, Russia

*E-mail: nir_paper@inbox.ru

В работе рассмотрена методика прогнозирования волатильности ценовых индексов, связанных с производством и потреблением сельскохозяйственной продукции. Были исследованы временные ряды индексов цен производителей по отраслям растениеводства и животноводства. Дополнительно рассматривалась динамика волатильности индекса потребительских цен на продовольственные товары. Основная цель работы заключалась в формировании по имеющимся данным моделей генерализованной авторегрессионной условной гетероскедастичности – GARCH. Для анализа использовались изменения индексов, и далее, с помощью информационных критериев, подобраны гиперпараметры и спецификации моделей. Был проведён предварительный разведочный анализ временных рядов, сделано промежуточное моделирование средних значений с помощью алгоритмов SARIMAX. Сформированные модели использовались для выработки прогноза на следующий период, включающего двенадцать месяцев 2023 года. Изменчивость производственных индексов оказалась больше, чем потребительских. Это, вероятно, связано со свойствами исходных данных, так как производство более подвержено воздействию внешней среды в долгосрочной перспективе. Согласно полученным результатам, можно особенно выделить отрасль растениеводства, которая характеризуется повышенной волатильностью прогноза. С одной стороны, это обусловлено спецификой самого производства (сезонностью), с другой – характером взаимодействия с другими отраслями промышленности и агробизнеса, особенностями потребительской активности по продуктам отрасли. Также прогнозируется небольшая тенденция к сближению динамики изменчивости всех показателей в наблюдаемой перспективе. Интересным направлением для дальнейших исследований было бы изучение влияния цифровой трансформации в сельском хозяйстве на динамику индексов цен. Цифровая трансформация в той или иной степени охватывает все цепочки бизнес-процессов.

Ключевые слова: индекс цен производителей, индекс потребительских цен, животноводство, растениеводство, авторегрессионная условная гетероскедастичность, волатильность.

This study examines a methodology for forecasting the volatility of price indices associated with agricultural production and consumption. First, we investigated the time series of the price index growth rates for the plant and animal husbandry sectors. In addition, the dynamics of the volatility of the consumer price index for food products was considered. The main goal of this study was to develop a set of generalized autoregressive conditional heteroscedasticity (GARCH) models based on the available data. For analysis, growth rates of indices were used, and information criteria, hyperparameters, and specifications of models were selected. A preliminary exploratory analysis of the

time series was performed, and an intermediate analysis of mean values was performed using the SARIMAX algorithm. Formed models were used to develop a forecast for the next period, which includes twelve months of 2023. The volatility of production indices is much higher than that of consumer indices, which is probably related to the properties of the underlying data. According to the obtained data, particular attention should be paid to plant husbandry, which is characterized by increased volatility. This is because of the specific features of production (seasonality) and the characteristics of interaction with other industries and agribusiness, as well as consumer activity for this type of product. It is also predicted that there will be a small trend toward convergence in the dynamics of all indicators. An interesting area for further research is to study the influence of digital transformation in agriculture on indices. Digital transformation, which influences all business process chains, can become the main factor that mitigates external conjunctural fluctuations.

Keywords: producer price index; consumer price index; livestock production; crop production; food products; GARCH; volatility forecast.

Введение. По мнению исследователей, несмотря на рост населения, рост доходов, внедрение новых технологий и глобализацию, до недавнего времени было трудно зафиксировать четкие глобальные тенденции в динамике уровня цен на продовольствие или степени их изменчивости [1]. Однако, начиная с 2010 года, цены на продовольствие растут глобально, что делает его менее доступным для населения и сигнализируют замедлении роста производительности сельского хозяйства. На страновом уровне условия торговли малостабильны, а на уровне отдельных фермерских хозяйств эти внешние процессы препятствуют инвестициям и внедрению технологий в долгосрочной перспективе. Российский АПК, кроме всего, функционирует в сложных геоэкономических условиях санкционного давления и недобросовестной конкуренции со стороны недружественной группы стран.

Значительную роль в процессе деловой активности играют инфляционные факторы. Проблема ценового диспаритета в сельском хозяйстве и снижения уровня потребления значительно усиливают значимость ценовой динамики для сельскохозяйственного бизнеса. В новой концепции продовольственной безопасности РФ [2] подчеркивается особое значение доступности продовольствия для населения, что связано с общей задачей стимулирования совокупного спроса в отечественной экономике.

Расчет инфляции на макро- и мезоэкономическом уровнях осуществляется путем фиксации изменений индексов цен как на уровне потребления, так и на уровне производства. Поэтому особым аспектом при изучении ценовых факторов является анализ их волатильности, то есть степени и характера их изменчивости во времени. Таким образом, целью данного исследования является анализ и прогнозирование волатильности индексов цен с использованием современных методов.

Данные и методы. Авторегрессионная условная гетероскедастичность (ARCH, Autorregressive Conditional Heteroscedasticity) – модель, используемая в экономическом анализе для временных рядов, в которых дисперсия условных на прошлые значения ряда зависит от прошлых значений самих рядов, прошлых значений этих отклонений и других факторов.

ARCH-модель предполагает зависимость условной дисперсии только от квадратов ошибок прошлых значений временного ряда. Эту модель можно обобщить, предполагая, что условная дисперсия также зависит от прошлых значений самой условной дисперсии [3]. Это так называемый обобщённый ARCH (Generalized ARCH — GARCH). В этом случае GARCH (p, q) модель (p — порядок GARCH-членов σ^2 и q — порядок ARCH-членов u^2) описывается следующим образом:

$$\sigma_t^2 = \alpha_i + \sum_{i=1}^q \alpha_i u_{t-1}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (1)$$

Где:

α, β – коэффициенты

σ^2 – дисперсия

u^2 – значения временного ряда

Необходимое условие стационарности:

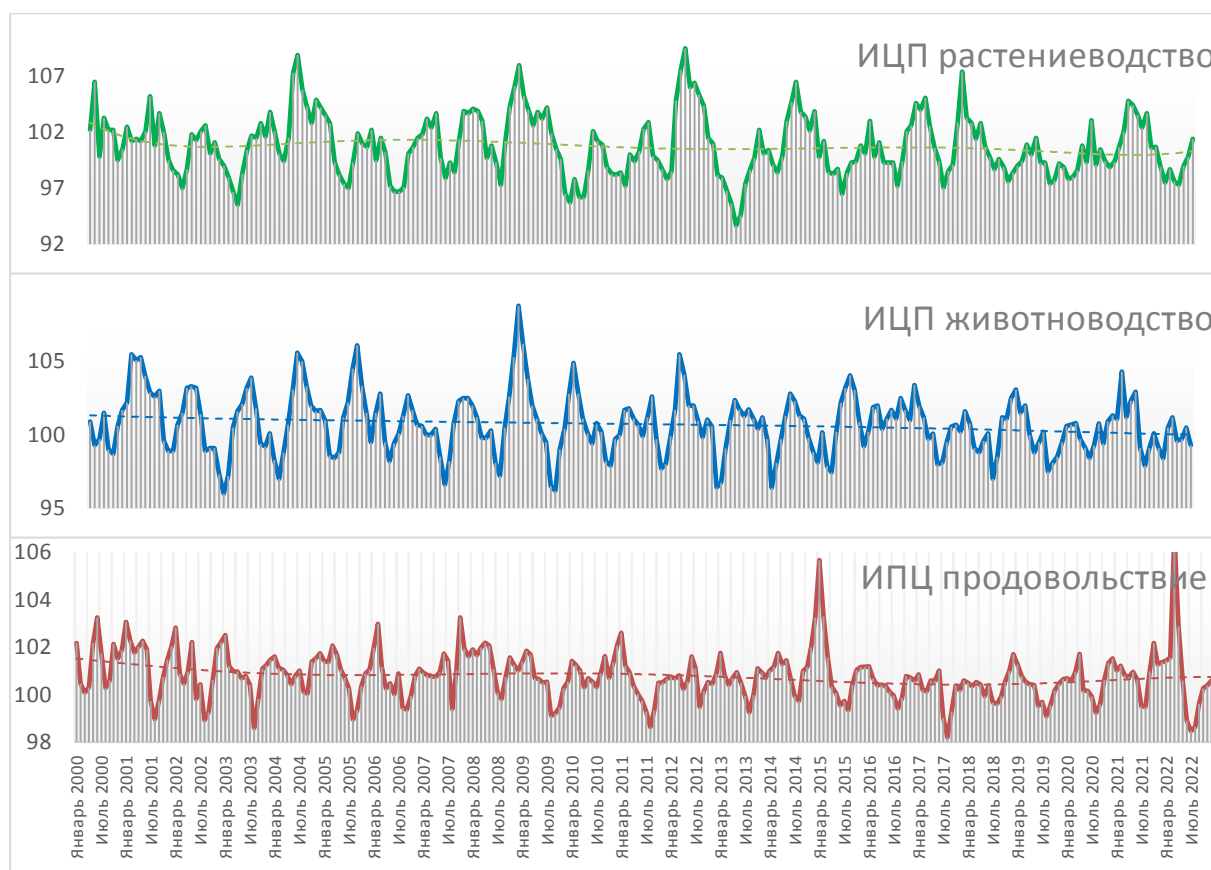
$$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i < 1 \quad (2)$$

Безусловная дисперсия стационарного GARCH (p, q)-процесса будет постоянна и равна:

$$\sigma^2 = \frac{\sigma_\varepsilon^2}{1 - \sum_{i=1}^p \beta_i - \sum_{i=1}^q \alpha_i} \quad (3)$$

Если сумма коэффициентов равна единице, то имеем интегрированный GARCH (IGARCH), безусловная дисперсия которого бесконечна. Существует большое количество производных моделей, например экспоненциальный GARCH (EGARCH), который использовался в текущей работе.

На рисунке 1 показаны динамические ряды ежемесячных индексов цен производителей (ИЦП) продукции растениеводства, животноводства и потребительских цен (ИПЦ) на продовольственные товары в период с 2000 по 2022 год.



Источник: по данным ФСГС РФ.

Рисунок 1 – Индексы цен в животноводстве, растениеводстве и индексы потребительских цен на продовольствие [4]

Индексы в исходных данных – месячные процентные изменения (рост) цен. Визуально выражен сезонный характер для каждого показателя. Так, для

индекса цен производителей в животноводстве максимум наблюдался в зимние месяцы, а минимум конце лета - начале осени. Для индекса растениеводства, соответственно, максимум был в начале осени и минимум в конце весны. Интересно, что разложение ряда растениеводства показывает еще одну более сложную сезонность с периодом 36 месяцев. Для потребительского индекса участились сезонные колебания с пиками осени и снижением к концу лета.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 обобщены основные статистические данные для предварительного анализа (EDA, анализ поисковых данных)

Таблица 1 – Разведочный анализ исследуемых индексов (EDA)

Дифференцированные индексы (разности)	Среднее	Медиана	Мин.	Макс.	Дрифт	Средне-годовая волатильность (стандартная ошибка)	Гипотеза стационарности, тест KPSS, $p < 5\%$
Индексы цен в животноводстве (ΔPPI_{live})	0,7	0,7	-4,0	8,8	-1,6	0,1	принимается
Индексы цен в растениеводстве (ΔPPI_{crop})	0,8	0,5	-6,3	9,5	-0,8	0,2	принимается
Индекс потребительских цен (ΔCPI_{food})	0,8	0,7	-1,8	5,7	-1,5	0,1	принимается

Источник: рассчитано автором

Средние темпы роста практически идентичны. Медианы также не сильно отличаются от средних, что указывает на небольшую асимметрию в распределениях. Наибольшие минимум и максимум наблюдаются в ряде данных растениеводства, что соответственно сказалось на более высокой среднегодовой волатильности (в данном случае рассчитанной аналогично стандартной погрешности). Все индексы показывают отрицательный дрейф, который рассчитывается как разница между последним и первым значениями диапазона данных.

Таблица 2 показывает, что значительная корреляция в переменных наблюдается в основном с их предыдущими значениями (автокорреляция), в то время как связь между признаками незначительна.

Таблица 2 – Матрица кросс-корреляции (линейная) между данными, включая лаг на 1 период L^1

Индексы	ΔPPI_{live}	ΔPPI_{crop}	ΔCPI_{food}	$\Delta PPI_{crop} L^1$	$\Delta PPI_{live} L^1$
PPI_{live}	0,4				
ΔCPI_{food}	0,2	0,5			
$\Delta PPI_{crop} L^1$	0,1	0,7	0,5		
$\Delta PPI_{live} L^1$	0,7	0,4	0,4	0,4	
$\Delta CPI_{food} L^1$	0,0	0,4	0,7	0,5	0,2

Источник: рассчитано авторами

Так, индексы цен имеют высокую корреляцию (0,7) со своими значениями прошлого года. Более глубокий анализ также выявил отсутствие значительных нелинейных связей. В результате использование экзогенных переменных не требуется в последующем анализе SARIMAX.

Перед началом анализа волатильности строятся модели средних уровней серии. Для этого мы используем алгоритмы сезонной авторегрессии и скользящего среднего с возможностью добавления экзогенной переменной (SARIMAX). С помощью специализированных библиотек программной среды Python [3] [5] на основе информационного критерия BIC были выбраны соответствующие спецификации и гиперпараметры для нужных моделей.

Таблица 3 – SARIMAX модели, подобранные на основе информационного критерия BIC

Ряд	Спецификация и гиперпараметры моделей
ΔPPI_{live}	SARIMAX (1, 0, 1) (0, 1, 1) ₁₂ Без включения экзогенных переменных, без константы
ΔPPI_{crop}	SARIMAX (1, 0, 1) (0, 1, 1) ₁₂ Без включения экзогенных переменных, без константы
ΔCPI_{food}	SARIMAX (1, 0, 1) (0, 1, 1) ₁₂ Без включения экзогенных переменных, без константы

Источник: рассчитано авторами

Интересно, что выбранные гиперпараметры для моделей идентичны. Наличие авторегрессии первого порядка подтверждает данные, представленные в матрице взаимной корреляции. Также была подтверждена стабильная сезонность с годовой периодичностью.

Для моделирования волатильности первым шагом было удаление сезонного компонента из данных (сезонная корректировка). Аналогично, на основе критерия информации BIC были выбраны соответствующие спецификации и гиперпараметры (см. таблицу 4).

Таблица 4 - GARCH модель, выбранная на базе информационного критерия BIC

Ряд	Спецификация модели и гиперпараметры
ΔPPI_{live}	E-GARCH (2,1) Распределение t-Стьюдента
ΔPPI_{crop}	E-GARCH (1,1) Распределение t-Стьюдента
ΔCPI_{food}	E-GARCH (1,1) Распределение t-Стьюдента (асимметричное)

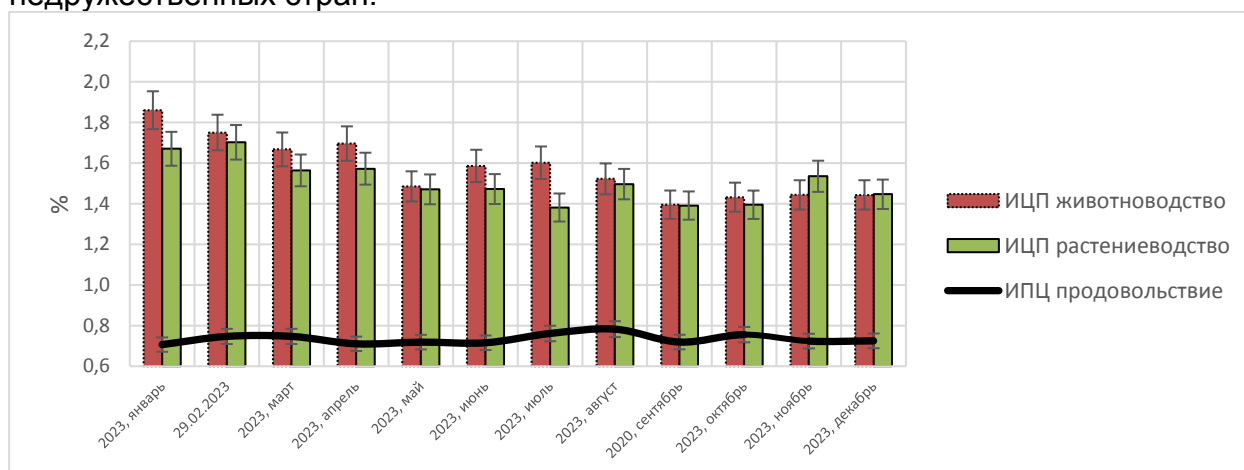
Источник: рассчитано авторами

Согласно таблице 4, наиболее подходящими спецификациями являются экспоненциальные GARCH (EGARCH) для всех исследуемых признаков. Гиперпараметры для ряда животноводческих производств (2,1) с распределением Стьюдента, для ряда растениеводческих производств (1,1) также с аналогичным распределением. Распределение ИПЦ на продовольствие добавляет модели асимметрии, но имеет параметры, аналогичные предыдущим (1,1).

Как упоминалось выше, модель возвращает волатильность в виде дисперсии, которая может быть преобразована в стандартные отклонения для большей ясности. На рисунке 2 представлен прогноз изменения волатильности (стандартного отклонения) индексов в 2023 году без учета сезонной составляющей.

На рисунке 2 видно, что изменчивость производственных индексов гораздо больше, чем потребительского индекса. Это, как правило, отражает изменчивость исходных данных, где производство более подвержено колебаниям, чем потребление в долгосрочном периоде. В самом производстве выделяется отрасль растениеводства, которое характеризуется повышенной волатильностью. С одной стороны, это обусловлено спецификой (сезонностью), с другой – характером взаимодействия с другими отраслями промышленности и агробизнеса, особенностями потребительской активности на рынке продовольствия. Так, например, при анализе взаимодействия индексов цен

сельскохозяйственной продукции выявлено каузальное влияние животноводческой отрасли [6, стр. 108] на другие. Волатильность, помимо прочего, может снизиться при последовательном росте цен. Возможно, именно так возникает тенденция к свертке динамики индексов цен производства и индекса потребления. На постепенное сближение отклонений в течение года косвенно влияет продолжающийся процесс диспаритета цен в АПК и дисбаланс межотраслевых отношений. Внешнеэкономические связи имеют большое значение в отношении экспорта сельскохозяйственной продукции и импорта капитальных и высокотехнологичных товаров. Важным фактором в настоящее время становятся динамика стоимости национальной валюты и «неэкономические» процессы, связанные с рестрикционной политикой недружественных стран.



Источник: рассчитано авторами

Рисунок 2 – Прогноз изменений в индексах цен в животноводстве, растениеводстве и индексы потребительских цен на продовольствие

Применяемые методы анализа волатильности позволяют сделать предположения о роли ценовых факторов деловой активности [7]. Ценовые факторы – лишь один из многих системных элементов, которые помогают в прогнозировании объемов производства, посевов и других аспектов деловой активности в агробизнесе [8], и зачастую могут служить опережающими индикаторами будущих изменений состояния отрасли, ценового баланса в разных сферах бизнеса. При этом необходимо учитывать региональные и климатические (сезонные) условия, господдержку, общее состояние экономики на макроуровне. Все это, в той или иной степени, будет оказывать влияние на цены. С помощью этих моделей можно дополнительно рассчитать доверительные интервалы прогноза, а также риски ускорения или замедления инфляции. Это может быть использовано субъектами агробизнеса в процессе планирования и принятия решений. Интересным направлением для дальнейших исследований может стать изучение влияния на цифровой трансформации в сельском хозяйстве на динамику цен.

Выводы. В статье представлен анализ и прогноз волатильности динамических рядов индексов производителей и потребительских цен сельскохозяйственной продукции. В качестве основного инструмента использовалось семейство моделей GARCH. Предварительный анализ включал расчет базовой статистики и моделирование средних значений с использованием SARIMAX. Прогноз показал динамику волатильности по индексам производства в сравнении с индексом потребления за 12 месяцев 2023

года. Результаты показали различия в динамике волатильности индексов производства и потребительских цен. При этом наблюдается тенденция к сближению динамики изменчивости, что отражает институциональные особенностями агробизнеса и макроэкономические условия.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Larson D.F. (2018). Food prices and food price volatility. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190656010.003.0022>
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021?ysclid=lr3mht8dsb304763137>
3. Sheppard K. (2019). Bashtage/arch: Release 4.8.1 (Version 4.8.1). Zenodo. <https://zenodo.org/record/2613877>
4. Федеральная служба государственной статистики РФ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru>
5. Pmdarima: ARIMA estimators for Python [Electronic resource]. Access mode: <https://alkaline-ml.com/pmdarima/>
6. Shestakov R.B., Yakovlev N.A., Zvereva G.P., Volchenkova A.S. (2020). Foresight of Macro Environment in Agribusiness: Dynamic Relationships of Food Consumption and Agricultural Production (Analysis of the Relations between Agricultural Production and Domestic Consumption). Proceedings of XVIII International Scientific and Practical Conference "Modern Trends in Agricultural Production in the World Economy", 102-109. <https://doi.org/10.32743/kuz.agri.2020.102-109>
7. Rahmawati R. et al (2019) GARCH-family for measuring price fluctuation risk of harvested dry grain in Pemalang district J. Phys.: Conf. Ser. 1217 012092 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012092>
8. Basso B, Lin L. (2018) Seasonal crop yield forecast: Methods, applications, and accuracies Advances in Agronomy Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.11.002>

REFERENCE

1. Larson D.F. (2018). Food prices and food price volatility. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190656010.003.0022>
2. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21.01.2020 g. № 20 «Ob utverzhdanii Doktriny prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021?ysclid=lr3mht8dsb304763137>
3. Sheppard K. (2019). Bashtage/arch: Release 4.8.1 (Version 4.8.1). Zenodo. <https://zenodo.org/record/2613877>
4. Federalnaya sluzhba gosudarstvennoy statistiki RF. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.gks.ru>
5. Pmdarima: ARIMA estimators for Python [Electronic resource]. Access mode: <https://alkaline-ml.com/pmdarima/>
6. Shestakov R.B., Yakovlev N.A., Zvereva G.P., Volchenkova A.S. (2020). Foresight of Macro Environment in Agribusiness: Dynamic Relationships of Food Consumption and Agricultural Production (Analysis of the Relations between Agricultural Production and Domestic Consumption). Proceedings of XVIII International Scientific and Practical Conference "Modern Trends in Agricultural Production in the World Economy", 102-109. <https://doi.org/10.32743/kuz.agri.2020.102-109>
7. Rahmawati R. et al (2019) GARCH-family for measuring price fluctuation risk of harvested dry grain in Pemalang district J. Phys.: Conf. Ser. 1217 012092 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012092>
8. Basso V, Lin L. (2018) Seasonal crop yield forecast: Methods, applications, and accuracies Advances in Agronomy Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2018.11.002>

Трибуна аспирантов и молодых ученых

УДК 636.4.082.453.52

ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ХРЯКОВ И ИХ ПОТОМСТВА INDICATORS OF REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF BOARS AND THEIR OFFERINGS

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 institution of higher professional education "Orel
state agrarian University named after N.V. Parahin", Orel, Russia
E-mail: andreichuk.lesya@yandex.ru

Актуальной задачей свиноводства является внедрение в производство отселекционированных на повышенную скороспелость и мясность специализированных пород свиней с высокими исходными показателями продуктивности, хорошо сочетающихся с другими породами. В данной статье представлены исследования по изучению воспроизводительных качеств хряков пород крупная белая и ландрас, а также продуктивности их потомства. Результаты демонстрируют, что хряки крупной белой породы были наиболее отселекционированны по показателю концентрации семени, о чем свидетельствует низкий процент изменчивости признака (<10%). Наибольшее число прохолостов было получено при осеменении маток спермой хряков породы ландрас, что достоверно на 44% ($p < 0,05$) было выше контроля. Показатель оплодотворяющей способности данной породы составил 81% и был на 7% меньше, чем в контрольной группе. При изучении убойных качеств и линейных размеров туши отметили следующие моменты: наибольшее количество внутреннего жира в туше наблюдалось в контрольной группе, показатель которого на 17,4% ($p < 0,001$) достоверно был ниже, чем в опытной. Наименьшая толщина шпика была получена от животных опытной группы, которая на 15% ($p < 0,001$) достоверно была ниже, чем в контроле; площадь «мышечного глазка» отличалась между группами на 5,8% ($p < 0,01$) в пользу опытной. По полученным данным был сделан вывод, что хряки крупной белой породы были наиболее отселекционированны по показателю концентрации семени. Кроме того, при чистопородном разведении целесообразно использовать породу ландрас, поскольку мясные качества туши были выражены лучше, чем у крупной белой породы.

Ключевые слова: крупная белая, ландрас, оценка семени, убойные качества.

An urgent task of pig breeding is introduction of specialized breeds of pigs selected for increased early maturity and meatiness with high initial productivity indicators, well combined with other breeds, into production. This article presents studies on the reproductive qualities of boars of the Large White and Landrace breeds, as well as the productivity of their offspring. The results demonstrate that Large White boars were the most selected in terms of semen concentration, as evidenced by the low percentage of trait variability (<10%). The greatest number of pro-hollows was obtained when the sows were inseminated with the semen of Landrace boars, which was significantly higher by 44% ($p < 0.05$) than the control. The fertility rate of this breed was 81% and was 7% less than in the control group. When studying the slaughter qualities and linear dimensions of the carcass, the following points were noted: the largest amount of internal fat in the carcass was observed in the control group, which was 17.4% ($p < 0.001$) significantly lower than in the experimental group. The smallest fat thickness was obtained from animals of the experimental group, which was significantly lower by 15% ($p < 0.001$) than in the control; the area of the "muscular eye" differed between the groups by 5.8% ($p < 0.01$) in favor of the experimental group.

Key words: large white, landrace, semen evaluation, slaughter qualities.

Введение. Достижения современной селекции и племенного дела, внедренные в свиноводство, демонстрируют улучшение не только генетического потенциала животных, но и их продуктивных возможностей в условиях товарного производства [4]. Данный фактор является принципиально важным

стратегическим источником продовольственной безопасности страны в условиях глобального кризиса. В этой связи племенные ресурсы товарных комплексов должны рассчитывать на поддержку со стороны государства в качестве целевого финансирования, бюджетного ассигнования или инвестиционного кредита [5].

На сегодняшний день в России свою деятельность осуществляют 12 селекционно-генетических центров. На данный момент многие отечественные промышленные предприятия занимаются чистопородным разведением в собственных селекционно-гибридных центрах [2], где происходит совершенствование пород и специализированных линий, в результате такой работы производится гибридное поголовье. По данным Минсельхоза [3], численность поголовья на 2021 год составила 24005,2 – что на 639, 9 голов больше, чем на конец 2020 года, при этом индекс объемов производства хозяйств всех категорий в 2021 году снизился на 7,6%. По данным Системы мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности России [6] средняя цена (без учета НДС) по стране в сентябре 2021 на свиней (в живом объеме) составила 117,71 тыс. руб./т (+0,3% за неделю), на полутуши – 175,30 тыс. руб./т (-0,2% за неделю). Приведенные данные свидетельствуют об активном развитии отрасли, однако наращивание темпов производства не всегда отражают реальную картину и являются основным звеном лишь в товарной сфере производства. Другим аспектом в этом вопросе является селекционная работа, от которой зависит племенная ценность животных.

В настоящее время в стране существует нехватка высокопродуктивных пород свиней, приспособленных для эффективного использования в системе гибридизации, а существующие мясные породы недостаточно изучены на сочетаемость с другими породами животных, используемых в системах разведения и гибридизации [1, 5, 7]. Поэтому основной для успешной реализации генетического потенциала служат исходные породы свиней.

В связи с вышесказанным актуальной задачей является внедрение в производство отселекционированных на повышенную скороспелость и мясность специализированных пород свиней с высокими исходными показателями продуктивности, хорошо сочетающихся с другими породами.

Целью работы являлось изучение воспроизводительных и продуктивных качеств хряков и их потомства пород ландрас и крупная белая.

Согласно поставленной цели изучались следующие задачи: изучить спермопродукцию и оплодотворяющую способность хряков-производителей исследуемых пород; проанализировать убойные и мясные качества туши свиней.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись хряки и их потомство крупной белой породы (КБ) и породы ландрас (Л), из которых, соответственно, было сформировано две группы – контрольная и опытная. Экспериментальная часть научно-хозяйственного опыта была проведена на базе ООО «Знаменский СГЦ» Орловской области.

Оценка качества спермопродукции и оплодотворяющей способности хряков-производителей проводилась согласно ГОСТ 33827-2016: «Средства воспроизводства. Сперма хряков свежеполученная разбавленная». Для этого было отобрано 10 хряков-производителей (5 на группу) сходных по возрасту и физиологическому состоянию. Определение концентрации спермиев проводили с использованием счетной камеры Горяева. Объем семени определяли взвешиванием на лабораторных весах. Активность сперматозоидов оценивали в баллах по десятибалльной шкале методом микропирования.

Оплодотворяющую способность хряков определяли по хозяйственной оплодотворяемости (количество опоросов / количество случек x 100).

При исследовании убойных качеств свинины изучались показатели контрольного убоя животных, согласно действующему стандарту: ГОСТ 31476-2012: «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах». Для этого проводили контрольный убой 3 голов из каждой группы, предварительно взвесив после суточной голодной выдержки. Убойный выход определяли расчетным методом: отношением убойной массы к предубойной, выраженной в процентах.

Результаты исследований. Поскольку одним из факторов, влияющим на показатели получаемого семени является породная принадлежность, нами был проведен сравнительный анализ качества спермы хряков породы ландрас и крупнобелой (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика семени хряков-производителей (n=5)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Объем эякулята, мл	264,2±8,05	6,09	274,8±8,54	6,22
Концентрация, млн в 1 мл	196,6±2,97	3,02	206,6±7,51	7,26
Активность, балл	8,6±0,27	10,21	8,4±0,57	13,57

Объем эякулята у хряков опытной был наибольшим и составил 274,8 мл, однако разница с контрольной группой оказалась недостоверной и составила 4%. Коэффициент вариации обеих групп оказался средним – в пределах 6%. Концентрация сперматозоидов отображает оплодотворяющую способность спермы. Если концентрация ниже, то к разбавлению и хранению сперма не допускается и бракуется. В опытной группе концентрация спермиев была также выше, чем в контроле в среднем на 5%. В тоже время в опытной группе наблюдалась сравнительно высокая степень изменчивости признака по отношению к контролю, с разницей в 4%.

Определение активности позволило установить характер движения спермиев. Поскольку подвижность была выше 8 баллов, то можно сделать вывод о том, что большинство сперматозоидов имело прямолинейное поступательное движение; данный фактор, в свою очередь, в лучшей степени влияет на оплодотворяющую способность свиноматок. Максимальный показатель активности спермиев установлен в контрольной группе, однако разница с опытной была небольшой и составила 2%. Изменчивость признака в группах была достаточно выражена и превышала 10%, в частности наибольшее значение было получено в опытной группе – 13,6%

По результатам осеменения свиноматок изучают эффективность оплодотворяющих способностей хряков (таблица 2). Возможность оценки производителей по индивидуальным и продуктивным показателям в период первого осеменения свиноматок позволяет проводить отбор хряков с положительной динамикой оплодотворяющей способности.

Таблица 2 – Оценка оплодотворяющей способности хряков (n=5)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Количество осемененных свиноматок, гол	47,4±1,64	52,4±1,03
Количество опоросов, гол	41,8±2,61	42,4±0,83
Количество прохолостов, гол	5,6±1,39	10,0±1,06*
Оплодотворяющая способность, %	87,9±3,13	80,9±1,77

Примечание: при * - p<0,05

Количество осеменений и опоросов является основным фактором при оценке спермопродукции, поскольку это отражается на оплодотворяющей

способности животного. Согласно данным таблицы, наибольшее количество осемененных маток было получено от опытной группы и на 10% превосходило значение контрольной группы. Количество опоросившихся свиноматок от контрольной и опытной групп находилось в диапазоне 41-42 голов. Наиболее существенным критерием при оценке опоросов является количество прохолостов и абортосов у свиноматок. Не наступление супоростности может случаться по многим причинам: из-за некачественного семени, нарушений требований при подготовке к осеменению, неточного выявления начала охоты, а также человеческий фактор. Наибольшее число прохолостов получено при осеменении маток спермой хряков породы ландрас, что достоверно на 44% ($p < 0,05$) было выше контроля. Кроме того, показатель оплодотворяющей способности данной породы составил 81% и был на 7% меньше, чем у крупной белой. Число прохолостов, полученных от контрольной группы, составило 5,6 голов, а семя хряков крупной белой породы обладало наилучшей оплодотворяющей способностью и составило 87,9%.

Согласно данным таблицы 3, предубойная и охлажденная масса туши контрольной группы в среднем 2% была больше, чем у аналогов опытной. Потери туш после охлаждения составляли по всем группам в среднем 2,5 кг, что является характерным для свиней с данной предубойной массой. Показатели убойной массы групп находились сравнительно на одном уровне – 71 кг.

Таблица 3 – Убойные и мясные качества свиней (n=3)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	103,33±1,80	101,17±1,14
Убойная масса, кг	71,17±1,02	71,83±0,72
Масса охлажденной туши, кг	101,33±2,85	99,17±1,48
Внутренний жир, кг	4,17±0,02	3,55±0,02***
Убойный выход, %	68,91±2,87	70,37±0,91

Примечание: при *** - $p < 0,001$

Наибольшее количество внутреннего жира наблюдалось в контрольной группе, показатель которой на 17,4% ($p < 0,001$) достоверно был ниже, чем в опытной. При изучении показателей убойного выхода опытная группа превышала значение контрольной в среднем на 1,5%. Полученные данные контрольного убоя позволяют сделать вывод, что мясные качества животных были выражены сравнительно одинаково. Однако достоверная разница, полученная при анализе внутреннего жира, была, скорее всего, обусловлена породными признаками, поскольку изменчивость данного показателя не превышала 2%.

Основными показателями, позволяющими сделать вывод о линейном состоянии туши, служат ее длина, толщина шпика, площадь «мышечного глазка» (таблица 4). Длина туши у животных опытной группы на 2,8% превосходила значение контрольной. Площадь «мышечного глазка» представлена поперечным разрезом длиннейшей мышцы спины между грудным и поясничным отделами. Так, в опытной группе площадь «мышечного глазка» имела достоверные различия в сравнении с контрольной группой на 5,8% ($p < 0,01$).

Таблица 4 – Характеристика линейных размеров туши свиней (n=3)

Показатели	Группы			
	контрольная		опытная	
	M±m	Cv	M±m	Cv
Длина туши, см	98,50±1,62	2,32	101,27±1,14	1,59
Толщина шпика, мм	22,18±0,03	2,67	19,22±0,07***	2,69
Площадь мышечного глазка, см ²	41,57±0,61	2,08	44,01±0,77*	2,47

Примечание: при * - $p < 0,05$; при *** - $p < 0,001$

Вариабельность признаков мясных качеств у свиней является основой племенной работы, отбора и воспроизводства наиболее продуктивных животных. Полученные данные демонстрируют, что изменчивость линейных качеств туши находилась в пределах 1,59-2,69%, что свидетельствует о высокой стабильности признаков в группах.

Выводы. Проанализировав спермопродукцию, можно сформировать следующие выводы: хряки крупной белой породы были наиболее отселекционированны по показателю концентрации семени, о чем свидетельствует низкий процент изменчивости признака; в тоже время контрольная группа несколько уступала животным породе ландрас по концентрации семени и объему эякулята. Наибольшее число прохолостов получено при осеменении маток спермой хряков породы ландрас, что достоверно на 44% ($p < 0,05$) было выше контроля. Кроме того, показатель оплодотворяющей способности данной породы составил 81% и был на 7% меньше, чем в контрольной группе.

Наибольшее количество внутреннего жира в туше наблюдалось в контрольной группе, показатель которого на 17,4% ($p < 0,001$) достоверно был ниже, чем в опытной. Наименьшая толщина шпика была получена от животных опытной группы, которая на 15% ($p < 0,001$) достоверно была ниже, чем в контроле; площадь «мышечного глазка» отличалась между группами на 5,8% ($p < 0,01$) в пользу опытной.

В связи с вышесказанным, при чистопородном разведении целесообразно использовать породу ландрас, поскольку мясные качества туши были выражены лучше, чем у крупной белой породы. Кроме того, полученные результаты исследований дополняют представление о влиянии породной принадлежности на воспроизводительные и продуктивные показатели свиней, которые могут быть использованы для разработки новых приемов рационального использования генофонда высокоценных свиней в результате получения от них максимальной продукции.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лютых О. Технологичная среда: новые тенденции в свиноводстве // Эффективное животноводство. 2020. № 5 (162). С. 11-16.
2. Малявко И., Малявко В., Стукова О. Эффективность использования семени хряков // Животноводство России. 2021. № 11. С. 21.
3. Минсельхоз: О ситуации на рынке мяса и мясопродуктов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://agromics.ru/novosti/minselhoz-myaso/> (Дата обращения: 2.04.2023).
4. Павлова С.В., Козлова Н.А., Щавликова Т.Н. Состояние и развитие племенного сектора отечественного свиноводства // Эффективное животноводство. 2018. № 8 (147). С. 72-75.
5. Селекционно-генетические основы промышленной технологии производства свинины: монография / А. П. Гришкова [и др.] // Кемерово: Кузбассвузиздат, 2015. 195 с.
6. ФГИС: Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://portal.eskigov.ru/fgis/274> (Дата обращения: 2.04.2023).
7. Чалова Н.А., Плешков В.А., Гриценко С.А. Продуктивность свиней импортных пород в условиях индустриального производства // АПК России. 2018. Т. 25. № 2. С. 325-329.

REFERENCES

1. Lyutykh O. Tekhnologichnaya sreda: novye tendentsii v svinovodstve // Effektivnoye zhivotnovodstvo. 2020. № 5 (162). S. 11-16.
2. Malyavko I., Malyavko V., Stukova O. Effektivnost ispolzovaniya semeni khryakov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2021. № 11. S. 21.
3. Minselkhoz: O situatsii na rynke myasa i myasoproduktov [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://agromics.ru/novosti/minselhoz-myaso/> (Data obrashcheniya: 2.04.2023).
4. Pavlova S.V., Kozlova N.A., Shchavlikova T.N. Sostoyaniye i razvitiye plemennogo sektora otechestvennogo svinovodstva // Effektivnoye zhivotnovodstvo. 2018. № 8 (147). S. 72-75.
5. Seleksionno-geneticheskie osnovy promyshlennoy tekhnologii proizvodstva svininy: monografiya / A. P. Grishkova [i dr.] // Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2015. 195 s.
6. FGIS: Sistema monitoringa i prognozirovaniya prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://portal.eskigov.ru/fgis/274> (Data obrashcheniya: 2.04.2023).
7. Chalova N.A., Pleshkov V.A., Gritsenko S.A. Produktivnost sviney importnykh porod v usloviyakh industrialnogo proizvodstva // APK Rossii. 2018. T. 25. № 2. S. 325-329.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям наук:

4.1. Агронимия, лесное и водное хозяйство

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология (сельскохозяйственные науки)
- 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)
- 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (ветеринарные науки)
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки)

5.2. Экономика

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Для издания в журнале принимаются ранее не опубликованные статьи. Работа должна быть тщательно выверена автором и оформлена в соответствии с требованиями, представленными ниже. Утвержденный процент уникальности текста статей в журнале согласно системе «Антиплагиат» – не менее 80%.

Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать тематике журнала.

Рукописи предоставляются в печатном и/или электронном виде, в одном экземпляре на русском или английском языке. Минимальный объем статьи – 4 страницы. Размеры статей не должны превышать 10 страниц для статей проблемного характера и 6 страниц – для сообщений по частным вопросам, на листах А4, поля – 2,5 см со всех сторон, шрифт Arial, размер – 12 кегль, абзацный отступ – 1 см, межстрочный интервал – 1, страницы статьи не нумеруются. Электронная версия набирается в редакторе Word версии не ниже 2003.

Правила оформления статьи: <https://ej.orelsau.ru/review/>

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Все статьи, предоставляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования.

Вестник аграрной науки

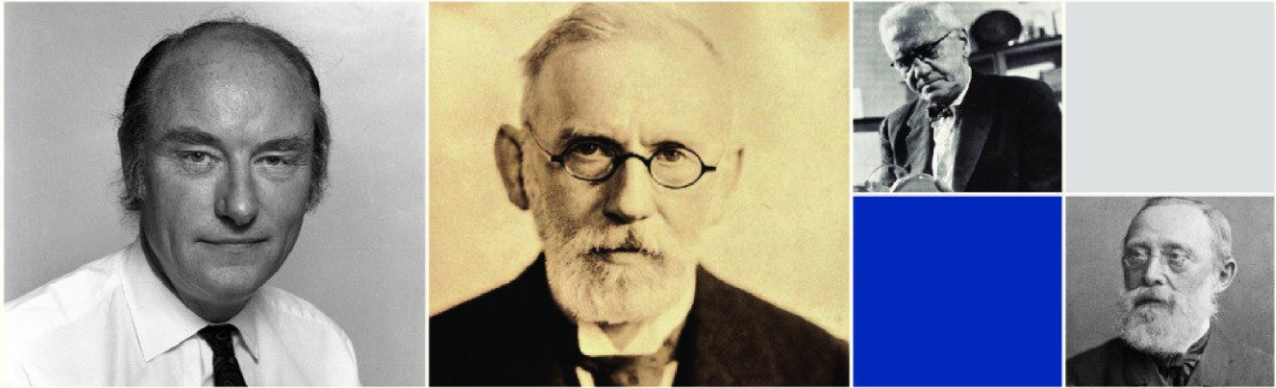
№ 1 (106) 2024

Фото на обложке:
сформировано с помощью YaART

Дата выхода в свет 09.08.2024
Подписано в печать 31.07.2024 г. Формат 60×80 1/8
Печать ризография. Бумага офсетная. Гарнитура Arial
Объем 24,5 усл. печ. л. Тираж 500 экз. Заказ № 518
Цена свободная

Адрес издательства (типографии):
302028, г. Орёл, бульвар Победы, 19
Лицензия ЛРН№021325 от 23.02.1999 г

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

UK PubMed Central brought to you by:

