

Вестник

Курской государственной сельскохозяйственной академии

Теоретический
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 5 · 2025

Периодичность издания – 9 номеров в год

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова» (Курский ГАУ)

ISSN 1997-0749

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

Индекс журнала на сайте «Объединенного каталога «Пресса России» www.pressa-rf.ru 82460. Приглашаем авторов и читателей оформить подписку на журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии».

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 30.06.2025.
Дата выхода в свет 07.07.2025.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства Курского ГАУ.

Адрес редакции, издателя, типографии: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.

Тел. 8 (951) 333-03-60.

E-mail: vestnik-kgsha-2018@yandex.ru.

Официальный сайт: journal.kgsha.ru

Дизайн и компьютерная верстка
Перелыгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2025

16+

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 19.05.2025), в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки),
- 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (биологические науки),
- 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

4.2. Зоотехния и ветеринария

- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки),
- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки),
- 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки),
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

5.2. Экономика

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки),
- 5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

В итоговом распределении журналов Перечня ВАК по категориям K1, K2, K3 в 2024 году журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории K2.

Главный редактор

Солошенко В.М., д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства Курского ГАУ (г. Курск)

Члены редакционной коллегии

Алтухов А.И., акад. РАН, д.экон.н., проф., главный научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

Бондорина И.А., д.б.н., ведущий научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук (г. Москва)

Бохан А.И., д.с.-х.н., доц., зав. лабораторией биотехнологии ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Глебова И.В., д.с.-х.н., доц., зав. кафедрой общей зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Долгополова Н.В., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Дубовик Д.В., д.с.-х.н., проф. РАН, первый заместитель директора ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Дубовик Е.В., д.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Енгашев С.В., акад. РАН, д.вет.н., проф. ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина» (г. Москва)

Еременко В.И., д.б.н., проф., зав. кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии Курского ГАУ (г. Курск)

Жилияков Д.И., д.экон.н., доц., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Заворотин Е.Ф., чл.-корр. РАН, д.экон.н., проф., «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

Закшевский В.Г., акад. РАН, д.экон.н., руководитель НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» (г. Воронеж)

Засорина Э.В., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Зюкин Д.А., к.экон.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии Курского ГАУ (г. Курск)

Котарев А.В., д.экон.н., профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (г. Воронеж)

Котарев В.И., д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж)

Коцарева Н.В., д.с.-х.н., проф., профессор агрономического факультета, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Крапивина Е.В., д.б.н., проф., профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва)

Мамаев А.В., д.б.н., проф., профессор кафедры продуктов питания животного происхождения ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» (г. Орел)

Масютенко Н.П., д.с.-х.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории агропочвоведения и экологии ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Менькова А.А., д.б.н., проф., профессор кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» (г. Брянск)

Мусьял А.В., к.экон.н., ректор Курского ГАУ (г. Курск)

Наумов М.М., д.вет.н., профессор кафедры физиологии и химии Курского ГАУ (г. Курск)

Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ (г. Курск)

Попов В.С., д.вет.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ветеринарной медицины и биотехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

Пронская О.Н., д.экон.н., доц., декан инженерной школы Московского Политеха (г. Москва), профессор Юго-Западного государственного университета (г. Курск)

Резниченко Л.В., д.вет.н., проф., профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

Святова О.В., д.экон.н., доц., зав. кафедрой экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Сеин О.Б., д.б.н., проф., профессор кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ (г. Курск)

Сивак Е.Е., д.с.-х.н., доц., профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики Курского ГАУ (г. Курск)

Солошенко Р.В., д.экон.н., доц., профессор кафедры экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Сорокопудов В.Н., д.с.-х.н., проф., ведущий научный сотрудник ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Сорокопудова О.А., д.б.н., проф., зав. отделом растительных ресурсов ВНИИ лекарственных и ароматических растений (г. Москва)

Стифеев А.И., д.с.-х.н., проф., профессор кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования Курского ГАУ (г. Курск)

Турусов В.И., акад. РАН, д.с.-х.н., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)

Фомин О.С., д.экон.н., проф., профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов Курского ГАУ (г. Курск)

Харченко Е.В., д.экон.н., проф., депутат Государственной Думы (г. Москва), профессор кафедры экономики и права Курского ГАУ (г. Курск)

Шабунин С.В., акад. РАН, д.вет.н., профессор, научный руководитель института ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

Editor-in-Chief

Soloshenko V.M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Members of the Editorial Board

Altukhov A.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

Bondorina I.A., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Main Botanical Garden N.V. Tsitsina of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

Bokhan A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Biotechnology, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Glebova I.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of General Zootechnics of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dolgoplova N.V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Dubovik D.V., Doctor of Agricultural Sciences, first deputy director, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Dubovik E.V., Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FARC" (Kursk)

Engashev S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor FSBEI of HE "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Scriabin" (Moscow)

Eremenko V.I., Doctor of Biological Sciences, Prof., Head. Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zhilyakov D.I., Doctor of Economics in Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zavorotin E.F., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

Zakchevsky V.G., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Chernozem Region - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Voronezh Federal Agrarian Research Center named after V.V. Dokuchaev (Voronezh)

Zasorina E.V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Zyukin D.A., Candidate of Economics, Associate Professor, Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kibkalo L.I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kotarev A.V., Doctor of Economics Ph.D., Professor of the Department of Management and Marketing in the Agroindustrial Complex, Voronezh State Agrarian University (Voronezh)

Kotarev V.I., Doctor of Agricultural Sciences n., prof., Federal State Budgetary Institution "All-Russian Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy" (Voronezh)

Kotsareva N.V., Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the agronomic faculty FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

Krapivina E.V., Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Epizootology, Microbiology, Parasitology and Veterinary and Sanitary Expertise, Bryansk State Agrarian University

Malankina E.L., Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Vegetable Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev (Moscow city)

Mamaev A.V., Doctor of Biological Sciences, Prof., Professor of the Department of Animal Origin Foods, FSBEI HE "Oryol State Agrarian University" (Orel)

Masyutenko N.P., Doctor of Agricultural Sciences, Professor Chief Researcher, Laboratory of Agrosoil Science and Ecology Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Scientific Center" (Kursk)

Menkova A.A., Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Normal and Pathological Morphology and Physiology of Animals, FGBOU HE "Bryansk State Agrarian University" (Bryansk)

Musyal A.V., Candidate of Economic Sciences, Rector of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Naumov M.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor Department of Physiology and Chemistry of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Pigorev I.Ya., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Plant Production, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Popov V.S., Doctor of Vet. (Dr.), Leading Researcher, Laboratory of Veterinary Medicine and Biotechnology, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FANTS" (Kursk)

Pronskaya O.N., Doctor of Economics, Dean of the Engineering School of Moscow Polytechnic University (Moscow), professor at Southwestern State University (Kursk)

Reznichenko L.V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University (Belgorod)

Svyatova O.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Law, of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sein O.B., d.b.s., professor, professor of the Department of Surgery and Therapy of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sivak E.E., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical and Mathematical disciplines and computer science of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Soloshenko R.V., Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Law of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Sorokopudov V.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Leading Researcher, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Sorokopudova O.A., Doctor of Biological Sciences, Prof., Head of the Department of Plant Resources, All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow)

Stifeev A.I., Doctor of Agricultural Sciences, Prof., Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Tursov V.I., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev" (Voronezh region)

Fomin O.S., Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Kharchenko E.V., Doctor of Economics, Prof., Deputy of the State Duma (Moscow), Professor of Economics and Law of the Kursk State Agrarian University (Kursk)

Shabunin S.V., Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, scientific director of the Institute, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

СОДЕРЖАНИЕ

4.1. АГРОНОМИЯ, ЛЕСНОЕ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

Козьменко Ю.Д., Коцарева Н.В. Компоненты сырья душицы обыкновенной, выращенной в условиях Белгородской области	6
--	---

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

Бобренко И.А., Кормин В.П., Попова В.И., Чернявская М.А. Влияние биопрепаратов на потребление элементов питания урожаем яровой пшеницы	12
Левченко А.Н., Володина Т.И., Павлов И.Н. Роль удобрений в регулировании питания растений	17
Полянский А.Л., Сергеев С.В., Малышева Е.В. Результативность микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Центрального Черноземья	25

4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки)

Трусевич А.В., Кононова О.М. Орехотворки (Hymenoptera: Cynipidae) в садово-парковых биоценозах Курской области	33
Хайрова Л.Н. Сравнительная оценка семенной продуктивности разных сортов тыкв в условиях Северо-Западного региона	45

4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки)

Дедова Э.Б., Рожнов Н.О. Оценка динамики агроклиматических показателей влагообеспеченности Пензенской области	51
---	----

4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки)

Ярашев В.М., Пудовкин Н.А., Стрельцова А.С. Нарушение оксидантно-антиоксидантного гомеостаза при гепатите у кошек	58
Маширик С.А., Козлов С.В. Влияние препарата молниупавир на показатели клинического анализа крови при лечении инфекционного перитонита кошек	63
Некрасов А.А., Наумов М.М. Возрастные, породные и клинические аспекты крипторхизма у собак	70
Машишин И.В., Горбеев А.Ю. Исследование экспериментальных профилактических препаратов на лабораторных животных	75

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки)

Сеин О.Б., Коломийцев С.М., Ванина Н.В., Шуклин С.И. Особенности сократительной активности рубца у овец и коз после применения комплексного препарата, включающего спиролину и хлореллу	80
Еременко В.И., Хотенков К.К., Суворова В.Н., Штукун В.Г. Динамика тиреоидных гормонов в крови нетелей, полученных от разных линий быков	86
Баранова П.А., Иванов Д.В., Крапивина Е.В. Влияние использования гидролизата белка личинок чёрной львинки на характеристики эритроцитов телят	90
Быков П.В., Мамаев А.В., Самусенко Л.Д., Мамаева О.А. Опыт криопунктурного регулирования качественного состава молока коров	95
Чертков В.П., Чертков П.В. Опухоль молочной железы у домашних животных	101
Степура Е.Е., Федоров В.И., Наумов М.М. Корреляционная ритмография в диагностике аритмии у коров	107
Аникиенко И.В. Микроструктура каудальной полой вены и ее сфинктера у байкальской нерпы	114
Ярован Н.И., Фильченкова Д.О., Рыжкова Г.Ф. Морфологический состав крови у коров с субклиническим кетозом при использовании биологически активной добавки из лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина	121
Еременко В.И., Дзагуров Б.А., Бадоев Х.Х. Использование бентонита Заманкульского месторождения в качестве энтеросорбента для выведения тяжелых металлов из организма молодняка крупного рогатого скота	127
Сеин О.Б., Харина В.М. Получение и оценка биологической активности сублимированных половых феромонов барана	133
Баранова П.А., Иванов Д.В., Крапивина Е.В. Влияние использования гидролизата белка личинок чёрной львинки на лейкоцитарное звено крови у телят	139
Быков П.В., Мамаев А.В., Масалов В.Н., Самусенко Л.Д. Биоэффективность электрорефлекторного регулирования качественного состава молока коров	144
Чертков В.П., Чертков П.В. Ветеринарные проблемы пушного звероводства	151

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки)

Кибкало Л.И., Гончарова Н.А. Перспективы увеличения производства говядины в условиях Центрального Черноземья	157
Самбулов Н.В. Воспроизводительные и продуктивные качества дочерей разных быков-производителей	161
Востропалов А.В., Пузанов Д.В., Чернышева Т.В. Влияние скармливания сахарного сорго на молочную продуктивность и состав молока коров симментальской породы	167
Кибкало Л.И. Разведение и использование крупного рогатого скота красно-пестрой породы	172
Кустовская О.А., Котлярова С.Н. Влияние уровня благополучия на мясную продуктивность кроликов в условиях юго-западной части Центрально-Черноземной зоны	176

5.2. ЭКОНОМИКА

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Векленко В.И., Шуклина А.С. Современный уровень и прогноз эффективности использования минеральных удобрений	183
Зюкин Д.А., Святова О.В., Проняева М.Е. Обеспечение финансовой устойчивости предприятий переработки как условие дальнейшего динамичного развития свиноводства Курской области	189
Михайлов О.В., Суслев С.А., Дуплин В.В. Параметры, формирующие конкурентные преимущества предприятий АПК	195
Латышева З.И., Шкилева Н.Л., Зюкин Д.А. Вопросы обеспечения качества и безопасности продовольственной продукции в России	201
Петрушина О.В. Учетно-аналитические аспекты обеспечения эффективности хозяйственной деятельности и конкурентоспособности организации	208
Проняева Л.И., Сидоренко М.А., Сидоренко О.В. Финансовое обеспечение функционирования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций	214
Щербаков Д.Б., Святова О.В. Перспективы применения современных технологий в свеклосахарном подкомплексе АПК Курской области	223
Епанчинцев В.Ю. Фермерский чат как инструмент консалтинговой поддержки аграрного бизнеса	230
Яшкова Н.В. Оценка потенциала сельских территорий	237
Векленко В.И., Шуклина А.С. Прогнозирование объемов внесения и эффективности использования минеральных удобрений при производстве сахарной свеклы	245
Харченко Е.В., Федорова М.Н. Оценка эффективности мер государственного регулирования в Курской области	252
Уваров А.Е., Галкин А.И. Вклад Курской области в производство молока в России	256
Новиков Д.С., Шкилева Н.Л., Евдокимова Е.А., Жиликов Д.И. Характеристика факторов, влияющих на ценообразование в АПК	262

5.2.6. Менеджмент (экономические науки)

Буркина Т.А. Научно-методический аппарат управления научно-производственной кооперацией	270
---	-----

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Зайцев Ю.Е., Пигорева О.В. Трудники тыла – сотрудники экономического факультета Курского ГАУ	275
--	-----

CONTENT

4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (agricultural sciences)

Kozmenko Yu.D., Kotsareva N.V. Components of the raw materials of oregano grown in the conditions of the Belgorod region	6
--	---

4.1.3. Agrochemistry, agrosoil science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

Bobrenko I.A., Kormin V.P., Popova V.I., Chernyavskaya M.A. The influence of biopreparations on the consumption of nutrients by the spring wheat crop	12
Levchenkova A.N., Volodina T.I., Pavlov I.N. The role of fertilizers in regulating plant nutrition	17
Polyansky A.L., Sergeev S.V., Malysheva E.V. Efficiency of microfertilizers in the cultivation of corn for grain in the forest-steppe conditions of the Central Black Earth Region	25

4.1.4. Horticulture, vegetable growing, viticulture and medicinal crops (agricultural sciences)

Trusevich A.V., Kononova O.M. Nut wasps (Hymenoptera: Cynipidae) in garden and park biocenoses of the Kursk region	33
Khairova L.N. Comparative assessment of seed productivity of different pumpkin varieties in the conditions of the North-West region	45

4.1.5. Land reclamation, water management and agrophysics (agricultural sciences)

Dedova E.B., Rozhnov N.O. Assessment of the dynamics of agroclimatic indicators of moisture supply in the Penza region	51
--	----

4.2. ANIMALS AND VETERINARY

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (veterinary sciences)

Yaraliev V.M., Pudovkin N.A., Streltsova A.S. Disturbance of oxidant-antioxidant homeostasis in hepatitis in cats	58
Mashurik S.A., Kozlov S.V. Effect of the drug molnupiravir on clinical blood test parameters in the treatment of infectious peritonitis in cats	63
Nekrasov A.A., Naumov M.M. Age, breed and clinical aspects of cryptorchidism in dogs	70
Mashoshin I.V., Gorobets A.Yu. Study of experimental prophylactic drugs on laboratory animals	75

4.2.1. Animal pathology, morphology, physiology, pharmacology and toxicology (biological sciences)

Sein O.B., Kolomiitsev S.M., Vanina N.V., Shuklin S.I. Features of contractile activity of the rumen in sheep and goats after the use of a complex preparation including spirulina and chlorella	80
Eremenko V.I., Khotenkov K.K., Suvorova V.N., Shtukin V.G. Dynamics of thyroid hormones in the blood of heifers obtained from different lines of bulls	86
Baranova P.A., Ivanov D.V., Krapivina E.V. Effect of using black soldier fly larval protein hydrolysate on calf erythrocyte characteristics	90
Bykov P.V., Mamaev A.V., Samusenko L.D., Mamaeva O.A. Experience of cryopuncture regulation of the qualitative composition of cow's milk	95
Chertkov V.P., Chertkov P.V. Tumors of the mammary gland in domestic animals	101
Stepura E.E., Fedorov V.I., Naumov M.M. Correlation rhythmography in the diagnosis of arrhythmia in cows	107
Anikienko I.V. Microstructure of the caudal vena cava and its sphincter in the Baikal seal	114
Yarovani N.I., Filchenkova D.O., Ryzhkova G.F. Morphological composition of blood in cows with subclinical ketosis when using a biologically active supplement of spreading orach, common rowan and lecithin	121
Eremenko V.I., Dzagurov B.A., Badoev H.Kh. Use of bentonite from the Zamankul deposit as an enterosorbent for removing heavy metals from the body of young cattle	127
Sein O.B., Kharina V.M. Obtaining and evaluating the biological activity of sublimated ram sex pheromones	133
Baranova P.A., Ivanov D.V., Krapivina E.V. Effect of using black soldier fly larval protein hydrolysate on the leukocyte blood link in calves	139
Bykov P.V., Mamaev A.V., Masalov V.N., Samusenko L.D. Bioefficiency of electroreflex regulation of the qualitative composition of cow's milk	144
Chertkov V.P., Chertkov P.V. Veterinary problems of fur farming	151

4.2.4. Private zootechnics, feeding, feed preparation and livestock production technologies (agricultural sciences)

Kibkalo L.I., Goncharova N.A. Prospects for increasing beef production in the conditions of the Central Black Earth Region	157
Samburov N.V. Reproductive and productive qualities of daughters of different breeding bulls	161
Vostroylov A.V., Puzanov D.V., Chernysheva T.V. Effect of feeding sweet sorghum on milk productivity and milk composition of Simmental cows	167
Kibkalo L.I. Breeding and use of cattle of the red-motley breed	172
Kustovskaya O.A., Kotlyarova S.N. The influence of welfare level on meat productivity of rabbits in the conditions of the southwestern part of the central black earth zone	176

5.2. ECONOMY

5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

Veklenko V.I., Shuklina A.S. Current level and forecast of efficiency of using mineral fertilizers	183
Zyukin D.A., Svyatova O.V., Pronyaeva M.E. Ensuring financial stability of processing enterprises as a condition for further dynamic development of pig farming in the Kursk region	189
Mikhailov O.V., Suslov S.A., Duplin V.V. Parameters that form the competitive advantages of agricultural enterprises	195
Latysheva Z.I., Shkileva N.L., Zyukin D.A. Issues of ensuring the quality and safety of food products in Russia	201
Petrushina O.V. Accounting and analytical aspects of ensuring the efficiency of economic activity and competitiveness of the organization	208
Pronyaeva L.I., Sidorenko M.A., Sidorenko O.V. Financial support for the functioning of the production potential of agricultural organizations	214
Shcherbakov D.B., Svyatova O.V. Prospects for the application of modern technologies in the sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex of the Kursk region	223
Epanchintsev V.Yu. Farmer's chat as a tool for consulting support of agricultural business	230
Yashkova N.V. Assessment of the potential of rural areas	237
Veklenko V.I., Shuklina A.S. Forecasting the volumes of application and the efficiency of using mineral fertilizers in sugar beet production	245
Kharchenko E.V., Fedorova M.N. Evaluation of the effectiveness of government regulation measures in the Kursk region	252
Uvarov A.E., Galkin A.I. Contribution of Kursk region to milk production in Russia	256
Novikov D.S., Shkileva N.L., Evdokimova E.A., Zhilyakov D.I. Characteristics of factors influencing pricing in the agro-industrial complex	262

5.2.6. Management (economic sciences)

Burkina T.A. Scientific and methodological apparatus for managing scientific and industrial cooperation	270
---	-----

HISTORY AND MODERNITY

Zaitsev Yu.E., Pigoreva O.V. Home front workers – employees of the economics faculty of Kursk State Agrarian University	275
---	-----

УДК 635.714.07(470.325)

**КОМПОНЕНТЫ СЫРЬЯ ДУШИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ,
ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

КОЗЬМЕНКО Ю.Д.,

аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»,
e-mail: kozmenko.2021@bk.ru тел.89045368760.

КОЦАРЕВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

Реферат. Душица - универсальная культура, она находит применение в самых различных областях как лекарственное, эфиромасличное, пряно-ароматическое и декоративное растение. Широкое использование душицы в медицине обусловлено тем, что основными действующими веществами являются эфирное масло, дубильные вещества. Также в химический состав входят аскорбиновая кислота и флавоноиды, но особую ценность имеет такие фенольные соединения как карвакрол и тимол, содержащиеся в эфирном масле. В статье представлены результаты, полученные путем газожидкостной хроматографии (ГЖХ) методом Клевенжера на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научный исследовательский институт сельского хозяйства Крыма». Проведен биохимический анализ эфирного масла из сырья трех сортов душицы обыкновенной: Мила, Душистый пучок и Медовый аромат. Душицу выращивали на коллекционном участке Белгородского аграрного университета имени В.Я. Горина. Сбор сырья проводили с растений второго года жизни. В результате анализа состава эфирного масла определена его массовая доля на воздушно-сухую и абсолютно сухую массу, среднее значение которой составила 0,13-0,30 и 0,13-0,33 соответственно. Компонентный состав в изучаемых образцах сырья душицы насчитывал до 25 химических соединений с различной долей. По содержанию β -пинена, α -терпинена, β -мирцена, γ -терпинена карвона, тимола и линалоолоксида образцы не превышали стандартный сорт Мила. Лучшие показатели по компонентному составу получены у сорта Душистый пучок - 11 компонентов превышали стандарт. Для селекционной работы интерес представляет сорт Душистый пучок по содержанию α -терпинеола - 11,30%. карвакрола - 3,16%.

Ключевые слова: химический состав, эфирное масло, душица обыкновенная, экстракт, доля эфирного масла, дубильные вещества, дикорастущие образцы душицы обыкновенной.

**VARIABILITY OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF ORIGANUM VULGARE
WHEN CULTIVATED IN THE CONDITIONS OF BELGOROD REGION**

KOZMENKO Y.D.,

graduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin", e-mail: kozmenko.2021@bk.ru, Phone: 89045368760.

KOTSAREVA N.V.,

doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin".

Essay. Oregano is a universal crop, it is used in a variety of areas as a medicinal, essential oil, spicy-aromatic and ornamental plant. The widespread use of oregano in medicine is due to the fact that the main active ingredients are essential oil, tannins. The chemical composition also includes ascorbic acid and flavonoids. But such phenolic compounds as carvacrol and thymol contained in the essential oil are of particular value. The article presents the results obtained by gas-liquid chromatography (GLC) using the Clevenger method based on the Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of Agriculture of Crimea". A biochemical analysis of essential oil from the raw materials of three varieties of oregano was carried out: Mila, Fragrant bunch and Honey aroma. The oregano was grown on the collection plot of the Belgorod Agrarian University named after V.Ya. Gorin. The raw materials were collected from plants in their second year of life. As a result of the analysis of the composition of the essential oil, its mass fraction was determined on an air-dry and absolutely dry basis, the average value of which was 0.13-0.30 and 0.13-0.33, respectively. The component composition in the studied samples of oregano raw materials included up to 25 chemical compounds with different pro-

portions. In terms of the content of β -pinene, α -terpinene, β -myrcene, γ -terpinene carvone, thymol and linalool oxide, the samples did not exceed the standard variety Mila. The best indicators for the component composition were obtained for the variety Dushisty Puchok - 11 components exceeded the standard. For breeding work, the Dushisty Puchok variety is of interest in terms of the content of α -terpineol - 11.30%. carvacrol - 3.16%.

Keywords: chemical composition, essential oil, oregano, extract, essential oil content, tannins, wild oregano samples.

Введение. Лекарственные растения являются ценными природными ресурсами. Значение их в настоящее время не только не угасает, а но и продолжает расти. Лекарственные растения изучали в медицинских, а позднее и в специализированных фармацевтических учебных заведениях с древних времен. Это поистине целебный клад, люди использовали лекарственные растения для лечения многих заболеваний, передавая накопленный опыт из поколения в поколения [1].

В настоящее время лекарственные растения широко применяются в медицине, как при профилактике, так и для лечения различных заболеваний, как у животных, так и у людей. Широкое применение в практике лечения имеют препараты, приготовленные из растительного сырья, нежели синтетические, так как содержащиеся в них вещества действуют комплексно. Число лекарственных растений в природе насчитывается около 20-25 тысяч. Официальная медицина использует только около 250-300 растений [2].

Среди них находится душица обыкновенная (*Origanum vulgare*) - многолетнее эфиромасличное лекарственное растение, имеющее очень богатый химический состав. В дикорастущем состоянии она встречается повсеместно, культивируется в ряде стран: России, Болгарии и др. В древней Греции использовали отвар душицы для лечения кожных воспалений и ран. Авиценна советовал применять это растение при заболеваниях суставов, для лечения печени и желудка [3, 4]. В настоящее время душица используют как лекарственное эфиромасличное растение в медицине и парфюмерной промышленности, и как пряность в пищевой промышленности.

Эфиромасличные растения необходимы для получения эфирных масел - маслянистых, не растворимых в воде жидкостей, содержащих летучие биохимические соединения растений с характерным сильным запахом и вкусом [4]. У душицы довольно сложный биохимический состав, включающий в себя эфирные масла, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, флавоноиды и другое. Из всего перечисленного наибольшую ценность имеет эфирное масло, в состав которого входит множество различных химических, ароматических соединений, благодаря которым душица имеет пряный, терпкий маслянистый аромат с различными оттенками [5, 6, 7].

Методы исследования. Растительное сырьё для определения биохимического состава душицы обыкновенной выращивали на базе физиологиче-

ского комплекса ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. Объектом исследований были 3 образца душицы обыкновенной: 3 сорта - Мила, Душистый пучок и Медовый аромат.

Исследования по определению содержания полезных веществ в образцах сырья душицы обыкновенной проводили путем газожидкостной хроматографии (ГЖХ) на базе ФГБУН «НИИСХ Крыма» методом Клевенджера. Метод Клевенджера основан на гидродистилляции эфирного масла из сырья в градуированный приемник; при этом сырьё контактирует с водой в перегонной колбе, приемная часть насадки Клевенджера вынесена за пределы перегонной колбы, получаемый при такой перегонке дистиллят непрерывно возвращается в перегонную колбу, а эфирное масло декантируется в градуированной части насадки.

При заготовке эфиромасличного сырья учитывают, что содержание эфирного масла в нем зависит от многих факторов: вида сырья, условий его выращивания (почвенно-климатических, погодных условий, технологии возделывания), регионов выращивания, сортового ассортимента культур, фазы развития растений, органов образования и накопления эфирного масла в растениях. Химический состав эфирного масла душицы не постоянен, зависит от условий местообитания и географического места произрастания. В результате полиморфизма некоторые исследователи подразделяют душицу на несколько подвидов по содержанию компонентов в эфирном масле: карвакрол или тимол: моно- и сесквитерпеновые углеводороды; линалоол и терпинеол. Сбор эфиромасличного сырья проводят в фазу максимального накопления эфирного масла определенного качества (техническая спелость сырья) [8].

Навеску измельченного растительного сырья (25 г), собранного в фазу цветения помещали в колбу, приливали 300 см воды, колбу соединяли через шлиф с паропроводящей трубкой и заполняли водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резинового шланга, оканчивающегося воронкой. Содержимое колбы нагревали до кипения и кипятили с интенсивностью, при которой скорость стекания дистиллята составила 60-65 капель в минуту в течение времени, указанного в нормативно-техническом документе на конкретное сырьё. Через 5 минут после окончания перегонки измеряли объем эфирного масла в градуированной части приемника. Для этого открывали кран и спускали часть дистиллята до уровня градуированной трубки.

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Влажность и эфирное масло воздушно сухого сырья душицы обыкновенной определяли по ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла [9].

Результаты исследования. В результате анализа была определена массовая доля эфирного масла в растительном сырье душицы обыкновенной (таблица 1). Один образец превышал стандартный сорт в пересчете на воздушно сухую и абсолютно сухую массу. Наибольшая массовая доля была отмечена у сорта Душистый пучок.

Содержание эфирного масла в образцах сырья душицы обыкновенной различалось по годам выращивания. Отмечено большее накопление эфирного масла в изучаемых образцах в 2023 г. По содержанию эфирного масла как на воздушно-сухую массу, так и на абсолютно сухую массу сорт Ду-

шистый пучок превысил стандартный сорт Мила всего лишь на 0,17% и 0,2 %, что несущественно. Показатели сорта Медовый аромат были на уровне со стандартом.

Эфирные масла - сложные многокомпонентные смеси душистых летучих веществ [10]. Компонентный состав душицы обыкновенной в основном представлен терпенами, классом углеводородов с общей формулой $(C_5H_8)_n$, терпеноидами производными терпенов.

Монотерпены и монотерпеноиды являются основными компонентами многих эфирных масел. Монотерпены широко распространены в растительном мире, являются компонентами эфирных масел. Именно они и сложные эфиры определяют запах растений. В сырье душицы обыкновенной было определено девять монотерпенов, содержание которых различалось по годам (таблица 2).

Таблица 1 - Содержание эфирного масла в образцах сырья душицы обыкновенной, %

Название	Массовая доля эфирного масла на воздушно-сухую массу		В среднем	± к стандарту	Массовая доля эфирного масла на абсолютно сухую массу		В среднем	± к стандарту
	2023 г.	2024 г.			2023 г.	2024 г.		
Мила - стандарт	0,18	0,08	0,13	-	0,19	0,09	0,14	-
Душистый пучок	0,13	0,47	0,3	+0,17	0,15	0,52	0,34	+0,2
Медовый аромат	0,16	0,08	0,13	0	0,18	0,09	0,13	0
Среднее по опыту	0,16	0,21	0,19	+0,06	0,17	0,23	0,20	+0,06
НСР ₀₅	0,75				0,82			

Таблица 2 – Содержание монотерпенов в сырье душицы обыкновенной, %

Сорт (фактор А)	Год (фактор В)	α-пинен	β-пинен	сабинен	α-терпинен	β-мирцен	эвкалиптол	цис-β-оцимен	γ-терпинен	Р-цимен	Всего
Мила - стандарт	2023	0,50	0,17	8,14	1,23	0,45	0,31	7,47	9,41	3,82	31,50
	2024	0,41	1,87	0,34	2,01	0,71	0,14	0,21	9,38	0,21	15,28
Среднее		0,46	1,02	4,24	1,62	0,58	0,23	3,84	9,40	2,02	23,41
Душистый пучок	2023	0,37	0,20	2,80	0,96	0,42	0,27	6,23	9,81	4,52	25,58
	2024	0,53	1,04	1,72	0,39	0,31	0,44	0,49	1,73	0,31	6,96
Среднее		0,45	0,62	2,26	0,68	0,37	0,36	3,36	5,77*	2,42	16,29
± к стандарту		-0,1	-0,40	-1,98	-0,94	-0,21	0,13	-0,48	-3,63	0,40	-7,12
Медовый аромат	2023	0,47	0,2	12,07	1,60	0,44	0,42	7,67	8,67	6,32	37,86
	2024	0,5	0,19	12	1,03	0,20	1,38	0,77	0,32	0,14	16,53
Среднее		0,49	0,20	12,04*	1,32	0,32	0,90	4,22	4,50	3,23	27,22
± к стандарту		0,03	-0,82	7,80	-0,30	-0,26	0,67	0,38	-4,90	1,21	+3,81
Среднее по опыту		0,47	0,61	6,18*	1,21	0,42	0,49	3,81	6,56*	2,56	22,31
НСР ₀₅ = 4,84 НСР ₀₅ для фактора А = 1,61 НСР ₀₅ для фактора В и АВ = 2,79											

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Содержание монотерпенов различалось по годам исследований. Из монотерпенов стандартный сорт Мила превышал сорт Душистый пучок по содержанию γ -терпинена, а сорт Медовый аромат - по содержанию сабинена.

В сырье душицы обыкновенной было обнаружено четыре монотерпеноида (таблица 3). Минимальное содержание камфоры по сортам отмечали от 0,53% у сорта Мила (стандарт) до 2,32% у сорта Медовый аромат. Содержание карвона в сырье душицы снижалось у всех сортов в течение двух лет выращивания. У стандартного сорта Мила снижение карвона отмечали с 4,53% до 2,79%, у сорта Душистый пучок – с 4,04% до 2,81%. У сорта Медовый

аромат содержание карвона по годам изменялось незначительно. Содержание тимола было на уровне от 0,7% до 3,86%, а карвакрола – 0,15-5,82%.

В исследуемых образцах душицы обыкновенной было определено четыре монотерпеновых спирта (таблица 4). У стандартного сорта Мила содержание линалоолокида по результатам двух лет сильно не различалось. Содержание линалоолокида по другим сортам сильно варьировало по годам. У сорта Душистый пучок отмечали увеличение содержания линалоолокида 0,14% (2023 г.) до 0,44 % (2024 г.). У сорта Медовый аромат в 2023 г. содержание линалоолокида отмечали на уровне 2,75%, а в 2024 г. его количество уменьшилось до 0,57%.

Таблица 3 - Содержание монотерпеноидов в сырье душицы обыкновенной, %

Сорт (фактор А)	Год (фактор В)	Камфора	Карвон	Тимол	Карвакрол	Всего
Мила - стандарт	2023	1,92	4,53	3,86	1,30	11,61
	2024	0,53	2,79	0,89	0,15	4,36
Среднее		1,23	3,66	2,38	0,73	8,00
Душистый пучок	2023	1,17	4,04	1,13	5,82	12,16
	2024	0,91	2,81	0,70	0,50	4,92
Среднее		1,04	3,43	0,92	3,16	8,55
$\pm$ к стандарту		-0,19	-0,24	-1,46	2,44	+0,55
Медовый аромат	2023	0,49	3,09	0,81	3,44	7,83
	2024	2,32	3,05	1,12	0,27	6,76
Среднее		1,41	3,07	0,97	1,86	7,31
$\pm$ к стандарту		0,18	-0,59	-1,41	1,13	-0,69
Среднее по опыту		1,23	3,39	1,42	1,92	7,96
HCP ₀₅ =2,91 HCP ₀₅ для фактора А=1,46 HCP ₀₅ для фактора В и АВ=1,68						

Таблица 4 - Содержание в сырье душицы обыкновенной монотерпеновых спиртов, %

Сорт (фактор А)	Год (фактор В)	линалоолксид	сабиненгидрат	линалоол	α -терпинеол	Всего
Мила - стандарт	2023	2,69	2,22	1,84	11,35	18,10
	2024	2,04	0,51	8,57	8,57	19,69
Среднее		2,37	1,37	5,21	9,96	18,91
Душистый пучок	2023	0,14	0,46	2,26	12,89	15,75
	2024	0,44	9,47	0,39	9,70	20,00
Среднее		0,29	4,97	1,33	11,30	17,89
$\pm$ к стандарту		-2,08	3,60	-3,88	1,34	-1,02
Медовый аромат	2023	2,75	0,68	2,34	8,85	14,62
	2024	0,57	0,62	13,15	9,96	24,30
Среднее		1,66	0,65	7,75	9,41	19,47
$\pm$ к стандарту		-0,71	-0,72	2,54	-0,56	+0,56
Среднее по опыту		1,44	2,33	4,76	10,22	18,75
HCP ₀₅ = 7,49 HCP ₀₅ для фактора А= 3,74 HCP ₀₅ для фактора В и АВ= 4,32						

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 5 - Содержание в сырье душицы обыкновенной секвитерпенов

Сорт (фактор А)	Год (фактор В)	кариофиллен	аллоарома-дендрен	α -гумулен	гермакрен Д	бициклогермакрен	α -фарнезен	кариофиллен оксид	виридифлорол	Сре днее	$\pm$ к st
Мила - стандарт	2023	13,43	1,68	0,75	1,01	0,36	0,90	0,34	1,31	2,47	-
	2024	14,16*	2,05	1,70	1,77	0,91	0,38	0,48	5,15	3,33	
Среднее		13,80	1,87	1,23	1,39	0,64	0,64	0,41	3,23	2,90	
Души- стый пу- чок	2023	11,71	1,96	1,11	1,51	0,92	1,04	0,44	2,06	2,59	+1,43
	2024	16,98*	2,15	1,99	2,25	1,36	0,57	15,56	7,57	5,05	
Среднее		14,35*	2,06	1,55	1,88	1,14	0,81	8,00*	4,82	4,33	
$\pm$ к стандарту		0,55	0,19	0,33	0,49	0,51	0,17	7,59	1,59	-	+0,18
Медовый аромат	2023	11,71	1,53	0,71	0,80	1,00	0,55	0,46	1,45	2,28	
	2024	16,93*	2,26	1,08	1,75	1,01	0,50	0,41	7,01	3,87	
Среднее		14,32*	1,90	0,90	1,28	1,01	0,53	0,44	4,23	3,08	
$\pm$ к стандарту		0,52	0,03	-0,33	-0,11	0,37	-0,11	0,03	1,00	-	
Среднее по опыту		14,16*	1,94	1,23	1,52	0,93	0,66	2,95	4,09	3,43	+0,53
HCP ₀₅ =5,04 HCP ₀₅ для фактора А=1,78 HCP ₀₅ для фактора В и АВ=2,91											

Содержание сабиненгидрата также зависело от условий года. Отмечено снижение сабиненгидрата у стандартного сорта Мила с 2,22 до 0,51%. У сорта Душистый пучок количество сабиненгидрата в 2024 г. увеличилось в 20 раз. У сорта Медовый аромат различия были незначительными.

По содержанию линалоола в сырье душицы по годам не было отмечено закономерности. Количество линалоола по изучаемым сортам составило от 0,39% у сорта Душистый пучок до 13,15% у сорта Медовый аромат.

Содержание α -терпинеола в сырье душицы у сортов Мила и Душистый пучок снижалось по годам исследований. У сорта Медовый аромат отмечали некоторое увеличение этого вещества с 8,85 до 9,96%. В целом существенного превышения стандартного сорта Мила по содержанию спиртов стандартного сорта Мила не отмечали.

В исследуемых образцах было обнаружено восемь секвитерпенов. Содержание кариофиллена у всех изучаемых сортов возрастало по годам исследования. Значительное увеличение отмечено у сорта Душистый пучок. Содержание данного вещества возросло с 11,71 до 16,93%. По содержанию аллоаромадендрена, α -гумулена и бициклогермакрена значительных изменений не наблюдались.

Содержание α -фарнезена зависело от погодных условий и менялось по годам исследования. У стандартного сорта Мила отмечено уменьшения вещества более чем в 2 раза, у сорта Душистый пучок - почти в 2 раза. Незначительная разница

отмечена у сорта Медовый аромат. Разница составила всего 0,05 %.

По содержанию кариофиллен оксида максимальное значение отмечено в 2024 г. у сорта Душистый пучок, которое составило 15,56 %. По сравнению с 2023 г., содержание кариофиллен оксида у сорта увеличилось почти в 36 раз. Минимальное содержание вещества отмечено у стандартного сорта Мила в 2023 г.

По содержанию виридифлорола у сырья душицы по годам исследования была отмечена закономерность. У стандартного сорта Мила содержание вещества увеличилось в 3,9 раз, у сорта Душистый пучок – в 3,6 раз, а у сорта Медовый аромат – почти в 5 раз. Минимальное значение отмечено у стандартного сорта Мила в 2023 г. Оно составило всего 1,31 %. Максимальное значение у сорта Душистый пучок в 2024 г. - 7,57%

Выводы. В составе изучаемых образцов душицы насчитывали до 25 химических соединений. По семи показателям: по содержанию β -пинена, α -терпинена, β -мирцена, γ -терпинена карвона, тимола и линалоолоксида образцы не превышали стандартный сорт Мила.

По содержанию линалоола сорт Медовый аромат превысил стандартный сорт на 2,54%. Из восьми секвитерпенов, содержащихся в сырье душицы обыкновенной, сорт Медовый аромат превышает стандартный сорт Милу по пяти из них.

Из трех исследуемых сортов для селекционной работы интерес представляет сорт Душистый пучок. По нему получены лучшие показатели по компонентному составу - 11 компонентов превы-

4.1.2. СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

шали стандарт. В них входят α -терпинеол, содержание которого составило 11,30%, что превышало стандартный сорт Мила на 1,34%, а также сескви-терпены, такие как кариофиллен и кариофиллен оксид - 14,35% и 8,00% соответственно.

Список использованных источников

1. Товстуха Е.С. Фитотерапия. – Київ: Здоров'я. – С. 3-9, 157-159.
2. Рабинович М.И. Лекарственные растения в ветеринарии. – М. Россельхозиздат, 1981. – С.3, 129-130.
3. Полная книга по ароматерапии / С. С. Солдатченко, Г.Ф. Кашченко и др. – Симферополь: Таврида, 2011. – С.492-493.
4. Эфиромасличные культуры: состояние отрасли в России // URL://<https://sfera.fm/articles/maslichnye/efiromaslichnye-kultury-sostoyanie-otrasli-v-rossii>.
5. Миргородская С.А. Аромалогия: QUANTUM SATIS. - М.: Навеус, 2003. – С. 78-80.
6. Козьменко Ю.Д., Коцарева Н.В. Биохимический состав образцов душицы обыкновенной, произрастающих в Белгородской области // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК: материалы VI Международной студенческой научной конференции, Майский, 13–15 марта 2024 года. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2024. – С. 53.
7. Эфирные масла и их качества / В.С. Паштецкий, Л.А. Тимашева, О.А. Пехова и др. – Симферополь ИТ «Ариал», 2021. – С.159-161.
8. ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золь, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла. (установлен и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 6 марта 1980 г. - № 1038) // Сырье лекарственное растительное: Сборник ГОСТов - М.: ИПК Издательство стандартов.
9. Растительные терпеноиды: общая характеристика, свойства, применение: Учебное пособие / Г.М. Латыпова, К.А. Пупыкина, Н.В. Кудашкина и др. — Уфа: ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2020. - 118 с.
10. Козьменко Ю.Д., Коцарева Н.В. Биохимический состав душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*), произрастающей в Белгородской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 26-30.
11. Behr A., Johnen L. Myrcene as a Natural Base Chemical in Sustainable Chemistry: A Critical Review.- ChemSusChem, 2009. - №2 (12). – P.1072–1095.
12. Boland D.J.; Brophy J.J.; House A.P. N. Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. - Melbourne: Inkata Press., 1991. - P. 6.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Tovstuxa E.S. Fitoterapiya. – Kiïv: Zdorov'ya. – S. 3-9, 157-159.
2. Rabinovich M.I. Lekarstvenny`e rasteniya v veterinarii. – M. Rossel`hozizdat, 1981. – S.3, 129-130.
3. Polnaya kniga po aromaterapii / S. S. Soldatchenko, G.F. Kashhenko i dr. – Simferopol`: Tavrida, 2011. – S.492-493.
4. E`firomaslichny`e kul`tury`: sostoyanie otrasli v Rossii // URL://<https://sfera.fm/articles/maslichnye/efiromaslichnye-kultury-sostoyanie-otrasli-v-rossii>.
5. Mirgorodskaya S.A. Aromalogiya: QUANTUM SATIS. - M.: Naveus, 2003. – S. 78-80.
6. Koz`menko Yu.D., Koczareva N.V. Bioximicheskij sostav obrazczov dushicy oby`knovennoj, proizrastayushhix v Belgorodskoj oblasti // Gorinskie chteniya. Innovacionny`e resheniya dlya APK: materialy` VI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii, Majsij, 13–15 marta 2024 goda. – Majsij: FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2024. – S. 53.
7. E`firny`e masla i ix kachestva / V.S. Pashteczkiy, L.A. Timasheva, O.A. Pexova i dr. – Simferopol` IT «Ariall», 2021. – S.159-161.
8. GOST 24027.2-80. Sy`r`e lekarstvennoe rastitel`noe. Metody` opredeleniya vlazhnosti, sodержaniya zoly`, e`kstraktivny`x i dubil`ny`x veshhestv, e`firnogo masla. (ustanovlen i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 6 marta 1980 g. - № 1038) // Sy`r`e lekarstvennoe rastitel`noe: Sbornik GOSTov - M.: IPK Izdatel`stvo standartov.
9. Rastitel`ny`e terpenoidy`: obshhaya xarakteristika, svojstva, primeneniye: Uchebnoe posobie / G.M. Laty`pova, K.A. Pupy`kina, N.V. Kudashkina i dr. — Ufa: FGBOU VO BGMU Minzdrava Rossii, 2020. - 118 s.
10. Koz`menko Yu.D., Koczareva N.V. Bioximicheskij sostav dushicy oby`knovennoj (*Origanum vulgare*), proizrastayushhej v Belgorodskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 2. – S. 26-30.
11. Behr A., Johnen L. Myrcene as a Natural Base Chemical in Sustainable Chemistry: A Critical Review.- ChemSusChem, 2009. - №2 (12). – R.1072–1095.
12. Boland D.J.; Brophy J.J.; House A.P. N. Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. - Melbourne: Inkata Press., 1991. - P. 6.

УДК 633.11"321":631.811

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ УРОЖАЕМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

БОБРЕНКО И.А.,

доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: bobrenko67@mail.ru.

КОРМИН В.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: vp.kormin@omgau.org.

ПОПОВА В.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ,
e-mail: vi.popova@omgau.org.

ЧЕРНЯВСКАЯ М.А.,

аспирант кафедры агрохимии и почвоведения, Омский ГАУ, e-mail: ma.chernyavskaya 35.06.01@omgau.org.

Реферат. В лесостепи Западной Сибири изучено влияние биопрепаратов на потребление элементов питания яровой пшеницей ОмГАУ 100. Изучались регуляторы роста Биостим Старт и гумат калия, биологические удобрения Азотовит и Фосфатовит в 2021-2023 гг. При обработке семян яровой пшеницы повышали урожайность с 3,55 до 3,79-4,12 т/га. Наиболее результативен – вариант азотовит + фосфатовит + гумат калия. Масса соломы также увеличилась с 4,75 без препаратов до 4,79-5,18 т/га при их применении. Использование препаратов сопровождалось повышенным общим выносом элементов: для азота он составил в варианте Азотовит + фосфатовит 161,1 кг с 1 га, фосфора – 51,5, калия – 103,8, а при обработке семян препаратами Азотовит + фосфатовит + гумат калия: азота – 166,5, фосфора – 53,2, калия – 106,3 кг. Данные величины превышают вынос в варианте без применения препаратов, где они составили соответственно 134,1; 42,9 и 86,0 кг/га. Обработка семян привела к относительному росту поглощения подвижного фосфора из почвы на 7,7-23,1 %, калия на 6,7-20 %, коэффициент потребления азота было на одном уровне. В контроле вынос 1 т зерна составил азота – 28,8 кг, фосфора – 9,4 кг, калия – 11,1 кг; а с учетом побочной продукции соответственно 37,76, 12,08 и 24,21 кг. Препараты повышали потребления элементов для создания единицы урожая. Для формирования 1 т зерна в варианте Азотовит + фосфатовит + гумат калия понадобилось соответственно 30,6; 9,9; 12,6 и 40,41; 12,92; 25,80 кг. Получены агрохимические нормативные показатели яровой пшеницы. С помощью их возможно рассчитать баланс элементов питания в севообороте, дозы удобрений.

Ключевые слова: яровая пшеница, биопрепараты, вынос элементов, коэффициент использования.

THE EFFECT OF BIOLOGICS ON THE CONSUMPTION OF NUTRIENTS BY THE SPRING WHEAT CROP

BOBRENKO I.A.,

doctor of agricultural sciences, professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU,
e-mail: bobrenko67@mail.ru.

KORMIN V.P.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: vp.kormin@omgau.org.

POPOVA V.I.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science, Omsk SAU, e-mail: vi.popova@omgau.org.

CHERNYAVSKAYA M.A.,

postgraduate student of the department of agrochemistry and soil science Omsk SAU,
e-mail: ma.chernyavskaya 35.06.01@omgau.org.

Essay. In the forest-steppe of Western Siberia, the effect of biological products on the consumption of nutrients by OmGAU 100 spring wheat was studied. The growth regulators Biostimulator and potassium humate, biological fertilizers Azotovite and Phosphatovite in 2021-2023 were studied. When processing spring wheat seeds, the yield increased from 3.55 to 3.79-4.12 t/ha. The most effective option is azotovite + phosphatovite + potassium humate. The mass of straw also increased from 4.75 t/ha without preparations to 4.79-5.18 t/ha with their use. The use of the preparations was accompanied by an increased total removal of elements: for nitrogen, it amounted to 161.1 kg per 1 ha of Azotovite + phosphatovite, phosphorus – 51.5, potassium – 103.8, and for seed treatment with Azotovite + phosphatovite + potassium humate: nitrogen – 166.5, phosphorus – 53.2, potassium – 106.3 kg. These values exceed the take-out in the variant without the use of drugs, where they amounted to 134.1, 42.9 and 86.0 kg/ha, respectively. Seed treatment led to a relative increase in the absorption of mobile phosphorus from the soil by 7.7-23.1%, potassium by 6.7-20%, and the nitrogen consumption coefficient was at the same level. In the control, the removal of 1 ton of grain was nitrogen – 28.8 kg, phosphorus – 9.4 kg, potassium – 11.1 kg; and taking into account by-products, 37.76, 12.08 and 24.21 kg, respectively. The drugs increased the consumption of elements to create a unit of yield. To form 1 ton of grain in the variant Azotovite + phosphatovite + potassium humate, 30.6; 9.9; 12.6 and 40.41; 12.92; 25.80 kg, respectively, were needed. Agrochemical normative indicators of spring wheat have been obtained. With their help, it is possible to calculate the balance of nutrients in crop rotation, fertilizer doses.

Keywords: spring wheat, biological products, removal of elements, utilization rate.

Введение. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве все большую популярность приобретает применение биологических средств. К числу таких биоудобрений относятся препараты, содержащих азотфиксирующие и фосфатмобилизующие микроорганизмы. Их применение на черноземных почвах способствует переводу валовых запасов азота и фосфора, в доступные формы [1-4]. В связи с этим увеличивается урожайность культур, изменяется их химический состав и, как следствие, основные агрохимические нормативные параметры, которые используются при разработке системы удобрения [5-8].

Цель исследований – изучить влияние биоудобрений и регуляторов роста на параметры потребления элементов питания яровой пшеницей ОмГАУ 100.

Материал и методика исследований. На лугово-чернозёмной почве Омской области в 2021-2023 гг. были проведены исследования с сортом яровой пшеницы ОмГАУ 100 с соблюдением общепринятой агротехники. Применяли биоудобрения Азотовит и Фосфатовит (по 4 л/т); регуляторы роста Биостим Старт (1 л/т) и гумат калия (0,4 л/т), обработку семян проводили перед посевом (10 л/т рабочего раствора). В почвенных пробах (отбор

перед посевом) определяли содержание $N-NO_3$ (составило 4,3-4,8 мг/кг в слое 0-40 см) по Грандваль-Ляжу; подвижного фосфора (138-144 мг/кг в слое 0-20 см) и калия (220-252 мг/кг в слое 0-20 см) – по Чирикову. Повторность вариантов трёхкратная. Площадь делянок – 20 м².

Результаты и их обсуждение. В экспериментах установлено воздействие биологических удобрений и регуляторов роста на продуктивность яровой пшеницы (таблица 1). Обработка семян препаратами повысила урожайность в среднем до 3,79-4,12 т/га (в контроле 3,55 т/га). Наиболее результативно – совместное применение азотовит + фосфатовит + гумат калия. Масса соломы также увеличилась с 4,75 без препаратов до 4,79-5,18 т/га при их применении.

Изучаемые биопрепараты повлияли на химический состав растений (таблица 2). Содержание азота, фосфора существенно выше в зерне; калия также выше в зерне, но значительно в меньшей степени. В целом содержание данных элементов повышалось при использовании препаратов. Данные химического состава зерна и соломы, урожайности зерна и массы соломы являются основой для определения показателей потребления элементов культурой [9-12].

Таблица 1 - Урожайность зерна и масса соломы яровой пшеницы при использовании биопрепаратов (среднее 2021 - 2023 гг.), т/га

Вариант		Зерно		Солома	
		урожайность	прибавка	масса	прибавка
1	Контроль	3,55	-	4,75	-
2	Азотовит	3,79	0,24	4,79	0,04
3	Фосфатовит	3,87	0,32	4,82	0,07
4	Биостим Старт	3,89	0,34	4,88	0,13
5	Гумат К	3,95	0,40	5,10	0,35
6	Азотовит + фосфатовит	4,01	0,46	5,11	0,36
7	Азотовит + фосфатовит + гумат К	4,12	0,57	5,18	0,43
НСР ₀₅		0,19		0,20	

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Влияние биопрепаратов на содержание элементов в растениях яровой пшеницы в уборку, % на абсолютно сухую массу (среднее 2021-2023 гг.)

Вариант	Зерно			Солома		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2,88	0,94	1,11	0,67	0,20	0,98
2	2,94	0,97	1,15	0,67	0,23	1,05
3	2,91	0,98	1,13	0,67	0,22	1,03
4	3,03	1,01	1,15	0,72	0,21	1,07
5	3,09	1,00	1,19	0,72	0,22	1,06
6	3,04	1,00	1,25	0,76	0,22	1,04
7	3,06	0,99	1,26	0,78	0,24	1,05

Таблица 3 - Влияние биопрепаратов на вынос элементов питания урожаем яровой пшеницы (среднее 2021-2023 гг.)

Вариант	Вынос, кг/га								
	зерном			соломой			общий		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	102,2	33,37	39,41	31,83	9,50	46,55	134,1	42,9	86,0
2	111,4	36,76	43,59	32,09	11,02	50,30	143,5	47,8	93,9
3	112,6	37,93	43,73	32,29	10,60	49,65	144,9	48,5	93,4
4	117,9	39,29	44,74	35,14	10,25	52,22	153,0	49,5	97,0
5	122,1	39,50	47,01	36,72	11,22	54,06	158,8	50,7	101,1
6	121,9	40,10	50,13	39,22	11,35	53,66	161,1	51,5	103,8
7	126,1	40,79	51,91	40,40	12,43	54,39	166,5	53,2	106,3

Таблица 4 - Показатели потребления элементов питания яровой пшеницей при использовании биопрепаратов (среднее 2021-2023 гг.)

Вариант	Коэффициенты использования элементов питания из почвы			Затраты для создания 1 т зерна, кг			Затраты для создания 1 т зерна с побочной продукцией, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	0,89	0,13	0,15	28,8	9,4	11,1	37,76	12,08	24,21
2	0,87	0,14	0,16	29,4	9,7	11,5	37,87	12,61	24,77
3	0,90	0,14	0,16	29,1	9,8	11,3	37,44	12,54	24,13
4	0,90	0,15	0,17	30,3	10,1	11,5	39,33	12,73	24,92
5	0,92	0,15	0,17	30,9	10,0	11,9	40,20	12,84	25,59
6	0,88	0,15	0,18	30,4	10,0	12,5	40,18	12,83	25,88
7	0,88	0,16	0,18	30,6	9,9	12,6	40,41	12,92	25,80
НСР ₀₅	0,07	0,02	0,02	1,52	0,63	0,75	2,62	0,82	1,83

Азот и фосфор преимущественно выносятся зерном, а калий – соломой пшеницы (таблица 3). Использование препаратов сопровождалось повышенным общим выносом элементов: для азота он составил в варианте Азотовит + фосфатовит 161,1 кг с 1 га, фосфора – 51,5, калия – 103,8, а при обработке семян препаратами Азотовит + фосфатовит + гумат калия: азота – 166,5, фосфора – 53,2, калия – 106,3 кг. Данные величины превышают вынос в варианте без применения препаратов, где они составили соответственно 134,1; 42,9 и 86,0 кг/га.

Использование биопрепаратов влияло на уровень использования элементов из почвы (таблица 4). Обработка семян привела к относительному росту поглощения подвижного фосфора на 7,7-23,1 %, калия на 6,7-20 %, коэффициент потребле-

ние азота было на одном уровне, различия не достоверны. В контроле вынос 1 т зерна составил азота – 28,8 кг, фосфора – 9,4 кг, калия – 11,1 кг; а с учетом побочной продукции соответственно 37,76, 12,08 и 24,21 кг. Препараты повышали потребления элементов для создания единицы урожая. Для формирования 1 т зерна в варианте Азотовит + фосфатовит + гумат калия понадобилось соответственно 30,6; 9,9; 12,6 и 40,41; 12,92; 25,80 кг.

На основе выше полученных данных разработаны агрохимические нормативные показатели для создания 1 т зерна, 1 т зерна с учетом соломы, коэффициенты использования доступных элементов из почвы, азота текущей нитрификации (таблица 5).

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 5 - Нормативные агрохимические показатели яровой пшеницы сорта ОмГАУ 100

Показатель	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Коэффициент использования элементов из почвы	0,89	0,13	0,15
Потребление для создания 1 т зерна, кг	30	10	13
Потребление для создания 1 т зерна с побочной продукцией, кг	40	13	25
Азот текущей нитрификации, кг/га	125	-	-

Выводы. В условиях Западной Сибири биологические удобрения и регуляторы роста при обработке семян пшеницы яровой повышали урожайность с 3,55 до 3,79-4,12 т/га. Наиболее результативен – вариант азотовит + фосфатовит + гумат калия. Масса соломы также увеличилась с 4,75 без препаратов до 4,79-5,18 т/га при их применении. Обработка семян привела к относительному росту поглощения подвижного фосфора из почвы на 7,7-

23,1 %, калия на 6,7-20 %, коэффициент потребления азота было на одном уровне. Препараты повышали вынос урожаем и потребление элементов для создания единицы урожая. Азот и фосфор преимущественно выносятся в уборку зерном, а калий – соломой. Получены агрохимические нормативные показатели яровой пшеницы. С помощью их возможно рассчитать баланс элементов питания в севообороте, дозы удобрений.

Список использованных источников

1. Брескина Г.М., Чуян Н.А., Панкова Т.И. Действие биопрепаратов на рост и развитие сельскохозяйственных культур // Земледелие. – 2021. – № 3. – С. 27-30.
2. Эффективность биоудобрений и регуляторов роста при возделывании яровой пшеницы в лесостепи / М.А. Чернявская, В.И. Попова, В.П. Кормин, И.А. Бобренко // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2025. – №1. – С. 97-102.
3. Бобренко И.А., Матвейчик О.А. Баланс элементов питания в пахотных почвах лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2020. – №4 (40). – С. 23-28.
4. Завалин А.А., Алёшин М.А. Вынос урожаем, баланс в почве и эффективность использования азота зерновыми культурами в смешанных и одновидовых агроценозах // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 6. – С. 3-8.
5. Продуктивность полевых культур при применении регуляторов роста в зоне Среднего Заволжья / В.Г. Васин, А.В. Васин, Н.В. Васина, А.А. Адамов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3. – С. 3-8.
6. Усовершенствованная агротехнология яровой пшеницы на основе применения некорневых подкормок микроэлементами в хелатной форме и стимуляторами роста в условиях южной лесостепи Западной Сибири: рекомендации / Н.А. Воронкова и др. – ФГБНУ «Омский АНЦ». – Омск, 2020. – 24 с.
7. Иванова М.В. Эффективность некорневых азотных подкормок сортов яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. – Омск, 2024. – 145 с.
8. Плескачев Ю.Н., Семина Н.И. Использование азотовита и фосфатовита при возделывании подсолнечника // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 53-56.
9. Тиранова Л.В. Влияние азотовита и фосфатовита на продуктивность и плодородие дерново-подзолистой почвы в сидеральном севообороте // Плодородие. – 2023. – № 1 (130). – С. 41-45.
10. Влияние комплексного применения удобрений и биопрепаратов на эффективное плодородие чернозема выщелоченного и продуктивность ячменя / Н.Н. Шулико, О.Ф. Хамова, Н.А. Воронкова и др. // Агрохимия. – 2019. – № 2. – С. 13-20.
11. Жидков В.М., Феофилова Л.А. Эффективность обработки почвы и бактериальных удобрений при выращивании ячменя в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 50-56.
12. Плескачев Ю.Н., Мисюряев В.Ю., Семина Н.И. Использование элементов органического земледелия при выращивании подсолнечника // Научное обозрение. – 2013. – № 3. – С. 15-18.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Breskina G.M., Chuyan N.A., Pankova T.I. Dejstvie biopreparatov na rost i razvitie sel'skokhozyajstvennykh kul'tur // Zemledelie. – 2021. – № 3. – S. 27-30.
2. Ehffektivnost' bioudobrenij i regulatorov rosta pri vozdelivanii yarovoj pshenicy v lesostepi / M.A. Chernyavskaya, V.I. Popova, V.P. Kormin, I.A. Bobrenko // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2025. – №1. – S. 97-102.
3. Bobrenko I.A., Matvejchik O.A. Balans ehlementov pitaniya v pakhotnykh pochvakh lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – №4 (40). – S. 23-28.

4. Zavalin A.A., Alyoshin M.A. Vynos urozhajem, balans v pochve i ehffektivnost' ispol'zovaniya azota zernovymi kul'turami v smeshannykh i odnovidovykh agrocenozakh // Rossijskaya sel'skokhozyajstvennaya nauka. – 2021. – № 6. – S. 3-8.
5. Produktivnost' polevykh kul'tur pri primenении regulyatorov rosta v zone Srednego Zavol-zh'ya / V.G. Vasin, A.V. Vasin, N.V. Vasina, A.A. Adamov // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 3. – S. 3-8.
6. Usovershenstvovannaya agrotekhnologiya yarovoj pshenicy na osnove primeneniya nekornevykh podkormok mikroehlementami v khelatnoj forme i stimulyatorami rosta v usloviyakh yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri: rekomendacii / N.A. Voronkova i dr. – FGBNU «Omskij ANC». – Omsk, 2020. – 24 s.
7. Ivanova M.V. Ehffektivnost' nekornevykh azotnykh podkormok sortov yarovoj pshenicy v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Omsk, 2024. – 145 s.
8. Pleskachev YU.N., Syomina N.I. Ispol'zovanie azotovita i fosfatovita pri vzdelyvanii podsolnechnika // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2013. – № 1 (29). – S. 53-56.
9. Tiranova L.V. Vliyanie azotovita i fosfatovita na produktivnost' i plodorodie derno-podzolistoj pochvy v sideral'nom sevooborote // Plodorodie. – 2023. – № 1 (130). – S. 41-45.
10. Vliyanie kompleksnogo primeneniya udobrenij i biopreparatov na ehffektivnoe plodorodie chernozema vyshchelochennogo i produktivnost' yachmenya / N.N. Shuliko, O.F. Khamova, N.A. Voronkova i dr. // Agrokhiimiya. – 2019. – № 2. – S. 13-20.
11. Zhidkov V.M., Feofilova L.A. Ehffektivnost' obrabotki pochvy i bakterial'nykh udobrenij pri vyrashchivanii yachmenya v Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2015. – № 3 (39). – S. 50-56.
12. Pleskachev Yu.N., Misyuryaev V.YU., Semina N.I. Ispol'zovanie ehlementov organicheskogo zemledeliya pri vyrashchivanii podsolnechnika // Nauchnoe obozrenie. – 2013. – № 3. – S. 15-18.

УДК 631.81:631.582:445.2

РОЛЬ УДОБРЕНИЙ В РЕГУЛИРОВАНИИ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

ЛЕВЧЕНКОВА А.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: alesio2@mail.ru, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия».

ВОЛОДИНА Т.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, e-mail: toma230547@yandex.ru, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия».

ПАВЛОВ И.Н.,

кандидат биологических наук, доцент, e-mail: pin@vgsa.ru, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия».

Реферат. Дерново-подзолистые почвы, характеризующиеся от природы невысоким естественным плодородием, обладают высокой отзывчивостью на внесение удобрений. Удобрения являются одним из основных факторов в регулировании агрохимического состояния почвы и оптимизации питания растений. В условиях Северо-Западного региона России удобрения являются одним из важнейших факторов получения хороших и стабильных урожаев. Поэтому исследования в области изучения влияния различных систем удобрения на агрохимическое состояние дерново-подзолистой почвы, урожайность и качество сельскохозяйственных культур по настоящее время не потеряли свою актуальность. Поэтому целью наших исследований стало изучение влияния различных систем удобрения на агрохимические показатели дерново-подзолистой почвы, урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Исследования проводились у условий стационарного полевого опыта на дерново-подзолистой супесчаной почве. Нашими исследованиями установлено, что применение органической и минеральной систем удобрения не компенсирует потери основных элементов питания выносом с урожаем. Рекомендуется использование органоминеральной системы удобрения так, как на данном варианте отмечена положительная динамика по накоплению в почве подвижных соединений фосфора и калия. Анализируя данные по урожайности и качественным показателям урожая озимой пшеницы и картофеля, свою результативность показали все изучаемые системы удобрений. Отмечена тесная взаимосвязь перечисленных показателей от уровня удобренности почвы.

Ключевые слова: удобрения, сельскохозяйственные культуры, урожайность, качество, система удобрения, вариант.

THE ROLE OF FERTILIZERS IN REGULATING PLANT NUTRITION

LEVCHENKOVA A.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: alesio2@mail.ru, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Velikolukskaya State Agricultural Academy".

VOLODINA T.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, e-mail: toma230547@yandex.ru, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Velikolukskaya State Agricultural Academy".

PAVLOV I.N.,

candidate of biological sciences, associate professor, e-mail: pin@vgsa.ru, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Velikolukskaya State Agricultural Academy".

Essay. Sod-podzolic soils, characterized by naturally low natural fertility, have a high responsiveness to fertilization. Fertilizers are assigned one of the main roles in regulating the agrochemical state of the soil and optimizing plant nutrition. In the North-West region of Russia, fertilizers are one of the most important factors in obtaining good and stable yields. Therefore, studies in the field of studying the influence of various fertilizer systems on the agrochemical state of sod-podzolic soil, crop yield and quality have not lost their relevance. Therefore, the purpose of our research was to study the effect of various fertilizer systems on the agrochemical

indicators of sod-podzolic soil, crop yield and quality. Studies were carried out under conditions of stationary field experience on sod-podzolic sandy loam soil. Our research has established that the use of organic and mineral fertilizer systems does not compensate for the loss of the main elements of nutrition with the harvest. It is recommended to use the organomineral fertilizer system as this option shows positive dynamics in the accumulation of mobile phosphorus and potassium compounds in the soil. Analyzing the data on the yield and quality indicators of the winter wheat and potato crops, all the studied fertilizer systems showed their effectiveness. The listed indicators are closely related to the level of soil fertilization.

Keywords: fertilizers, agricultural crops, productivity, quality, fertilizer system, option.

Введение. Интенсификация технологий возделываемых сельскохозяйственных культур требует системного, рационального и комплексного использования различных средств химизации для максимальной эффективности с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и здорового фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур [1].

Естественное плодородие дерново-подзолистых почв не может обеспечить хороший рост и урожай культурных растений. Низкая исходная гумусированность почвы, кислая реакция среды вынуждают земледельцев преобразовывать природные свойства почв – окультуривать их. В Нечерноземной зоне Российской Федерации, где в первом минимуме среди элементов питания растений находятся азот и калий. Поэтому в настоящее время была и остаётся актуальной проблема поддержания оптимального уровня гумуса, а также содержания подвижных соединений фосфора и калия [2, 3, 4, 5, 6]. Удобрение почв – один из эффективных способов поддержания и повышения почвенного плодородия. Научно доказано, что для каждой почвенно-климатической зоны необходимы свои параметры плодородия и нормы органических и минеральных удобрений, обеспечивающие сохранение и воспроизводство плодородия почвы [7, 8]. Существенное влияние на изменение уровня урожайности и качества получаемой из него продукции оказывает применяемая научно-обоснованная система удобрения сельскохозяйственных растений [9, 10, 11].

Удобрения являются также одним из основных факторов, обеспечивающих величину и стабильность урожая возделываемых культур. Это главный способ повышения урожайности и валового сбора сельскохозяйственных культур, создания прочной кормовой базы. Результаты научных исследований показали, что использование научно обоснованных доз удобрений обеспечивает высокую урожайность сельскохозяйственных угодий, а также отличное качество растениеводческой продукции при одновременном снижении ее себестоимости [12, 13, 14].

Целью исследования являлось изучение влияния различных систем удобрения на агрохимические показатели дерново-подзолистой почвы, урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Для реализации поставленной цели нами были определены и решались следующие **задачи исследований:**

- агрохимическая оценка используемых в опыте систем удобрения;
- оценка эффективности различных систем удобрения по их влиянию на урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы исследования. Получение экспериментальных данных основывается на постановке полевого опыта. С этой целью в 2009 г. был заложен многолетний, стационарный опыт. В настоящее время на его базе научные исследования продолжают и по настоящее время. Экспериментальной площадкой стало опытное поле Великолукской ГСХА (п. Майкино). Почвой опытного участка являлась дерново-подзолистая супесчаная почва. По агрохимическим показателям её можно охарактеризовать как среднекультурную. Полевой опыт был представлен в трёхкратной повторности по следующей схеме:

1. Без удобрений;
2. Навоз, 40 т/га;
3. Навоз, 40 т/га + $N_{120}P_{90}K_{120}$;
4. $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Полевой опыт по изучению продуктивности севооборота при применении различных систем удобрений как показано выше, заложен с повышенными дозами удобрений. При данных дозах, используя балансовый метод, достигаются положительные значения по балансу, в частности, по фосфору.

Для определения содержания питательных веществ в растениях были применены методики, одобренные к использованию для нашей зоны. В частности, содержание гумуса определялось по методу Тюрина в модификации Симакова, обменная кислотность – потенциометрическим методом в солевой вытяжке KCl, содержание подвижных форм фосфора и калия – по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО, гидролитическая кислотность по Каппену.

Сбор и учет урожая проводились сплошным методом с последующим взвешиванием на технических весах. Выращивание и уход за всеми культурами проводились согласно существующим технологиям по их возделыванию. Урожайность зерна оценивали по 100%-ной чистоте и 14%-ной влажности, картофеля – в зависимости от естественной влажности.

Результаты исследования. Одним из показателей естественного плодородия дерново-подзолистой почвы, от которых зависит урожайность и качество сельскохозяйственных культур, является её обеспеченность подвижными соединениями фосфора и калия. Значение фосфора и калия для роста и развития растений велика и недостаток хотя бы одного из них может привести к снижению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Поэтому агрохимическая оценка используемых в опыте систем удобрения была проведена по анализу содержания в почве указанных элементов питания.

Установлено, что поведение доступных для растений форм фосфора и калия значительно различаются. Фосфор, в связи с его возможным его химическим закреплением (ретроградация фосфатов), способен к накоплению в почве, в то время как калий имеет большую степень подвижности и способен в супесчаных почвах к миграции вниз по профилю. Эта закономерность отмечена и при анализе данных, полученных в нашем полевом опыте.

При оценке полученных в опыте данных в динамике по содержанию подвижных фосфора и калия отмечалось их устойчивое снижение на варианте без удобрений на протяжении всех лет исследований. В частности, по фосфору к 2024 г. оно составило 8 %, а по калию – 25 %.

Из таблицы 1 видно, что на всех удобренных вариантах наблюдалась положительная динамика по содержанию фосфора. На варианте с органоминеральной системой удобрения на протяжении всего периода исследований по содержанию подвижного фосфора отмечалась положительная динамика к его накоплению в почве. К концу вегетационного периода 2024 г. данный показатель составил 177 мг/кг, то есть повышение его содержания по сравнению с контрольным вариантом составило 62 мг/кг. На вариантах с минеральной и органической системами удобрения также отмечена положительная динамика. В сравнении с 2022 г. отмечалось незначительное увеличение содержания подвижного фосфора, которое составило всего 1 % при минеральной и 2 % при органической системе удобрения. Это связано с повышением продуктивности сельскохозяйственных культур и

увеличением выноса на указанных вариантах. Внесение органических удобрений не компенсирует вынос элементов питания растениями, в частности фосфора. Схемой опыта предусмотрено внесение органических удобрений под пропашные культуры. Поэтому к концу 2023 г. мы наблюдали уменьшение содержания фосфора до 136 мг/кг (таблица 1).

Данная закономерность отмечалась и по динамике подвижного калия в почве. На протяжении всего периода исследований наибольшее содержание калия наблюдается при органоминеральной системе удобрения, что объясняется более высоким поступлением калия с удобрениями, в отличие от вариантов с органической и минеральной системами удобрения. При химическом анализе почвенных образцов к концу вегетационного периода 2024 г. его содержание увеличилось с 146 мг/кг до 150 мг/кг (таблица 1). Содержание обменного калия на данном варианте, по сравнению с первоначальными значениями, повысилось на 3 % и органоминеральная система удобрения позволила сохранить содержание обменного калия на уровне, близком к первоначальным значениям.

На фонах с органической и минеральной системами удобрения в период с 2022 по 2024 гг. наблюдалось снижение содержания обменного калия на 28 и 9 %, соответственно. Снижение содержания обменного калия на варианте с органической системой удобрения оказалось максимальным по сравнению с остальными системами удобрения, что связано, в первую очередь, с высокими значениями выноса изучаемого показателя картофелем, высаженным в 2023 г. (таблица 1).

Таким образом, нашими исследования отмечалась важная роль всех видов удобрений в поддержании естественного плодородия дерново-подзолистых почв. Основная роль отводится, прежде всего, органоминеральной системе удобрения. При отказе от применения удобрений наблюдалось снижение содержания доступных соединений фосфора и калия. Использование по отдельности минеральных и органических удобрений не может компенсировать вынос фосфора и калия с урожаем. Поэтому применение органоминеральных систем удобрений оправдано на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава.

Таблица 1 - Динамика содержания подвижных соединений фосфора и калия в почве опытного участка, мг/кг

Фон	P ₂ O ₅ , мг/кг			K ₂ O, мг/кг		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Без удобрений	125	120	115	95	83	71
Навоз, 40 т/га	140	136	143	105	89	83
Навоз, 40 т/га + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	162	172	177	146	149	150
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	156	153	157	129	127	117

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Анализ роли влияния удобрений на питание растений осуществляется не только определением агрохимического состояния почвы под действием различных видов удобрений, но и через оценку степени их влияния на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. В настоящее время обеспечение высокой урожайности сельскохозяйственных культур была и остаётся главной задачей для агропромышленного комплекса страны. Поэтому изучение влияния различных систем удобрения не только на фосфатное и калийное состояние дерново-подзолистой почвы, но и на урожайность сельскохозяйственных, вошло в задачи наших исследований и не потеряло актуальность на текущий момент.

Как показал анализ данных, полученных в ходе проведения полевых исследований, использование органических и минеральных удобрений положительно влияло на содержание подвижных фосфора и калия, а также на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Продуктивность озимой пшеницы в варианте с органоминеральной системой удобрения была выше, чем при других системах удобрения. Как видно из таблицы 2, процентная прибавка к варианту «без удобрений» составила 78%, что являлось самым высоким показателем в пределах опыта.

Анализ прибавки урожая для вариантов с минеральной и органической системами удобрения показал, что эффективность органической системы удобрения мало отличается от действия минеральных удобрений. Прибавка урожая относительно варианта «без удобрений» составила 54 % и 41 %, соответственно. Таким образом, наши данные подтверждают эффективность всех систем удобрения на озимой пшенице.

Влияние каждой, из представленных в опыте, систем удобрения на картофель было аналогично влиянию их на урожайность озимой пшеницы. Совместное внесение органических и минеральных удобрений повысило урожайность картофеля на 59 % по сравнению с вариантом «без удобрений». Увеличение урожайности картофеля на 41 % при использовании только минеральных удобрений в полевом опыте объясняется быстрым эффектом действия минеральных удобрений в год внесения и доступностью большего количества питательных элементов для растений (таблица 2).

По сравнению с другими системами удобрения, эффективность органической системы в опыте оказалась самой низкой. На данном варианте была получена прибавка в 27 %. Это связано с низкой эффективностью в год внесения органических удобрений. В отличие от минеральных удобрений, эффект от внесения навоза проявляется не сразу, а только на следующий год. Для того, чтобы элементы питания стали доступны для растений необходима минерализация навоза. Несмотря на это, положительное влияние навоза на урожайность картофеля достоверно и подтверждается данными, полученными в ходе исследования.

Наши исследования показали, что внесение органических и минеральных удобрений положительно влияет и на химический состав урожая. Повышение качества урожая зерновых культур, особенно озимой пшеницы, является одной из главных задач в регионе. Зерно озимой пшеницы содержит большое количество клейковины и других ценных веществ. Поэтому широко используется в пищевых целях, в том числе в хлебопекарной и кондитерской промышленности, при производстве круп и макаронных изделий. При этом основными факторами, влияющими на качество зерна, является агрохимическое состояние почвы. Последнее может быть достигнуто только за счет использования органических и минеральных удобрений.

Анализ данных, представленных рисунке 1, показывает, что увеличение содержания всех питательных элементов наблюдалось во всех системах удобрения. Наибольшие значения наблюдались на вариантах с минеральной и органоминеральной системами удобрения. Увеличение содержания питательных элементов составило от 26 до 75 %, соответственно. Как видно, минеральная система удобрения по действию на химический состав зерна озимой пшеницы не уступала органоминеральной. Наибольшее увеличение содержания азота, фосфора и калия наблюдалось при совместном использовании органических и минеральных удобрений. Эффект от внесения навоза оказался незначительным по сравнению с другими системами удобрения. На указанном варианте повышение содержания элементов питания было влияние на варианте с органической системой удобрения также (рисунок 1).

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы и картофеля в зависимости от степени удобренности почвы

Вариант	Озимая пшеница		Картофель	
	ц/га	з ед.	ц/га	з ед.
Без удобрений	19,2	19,2	271,0	67,8
Навоз, 40т/га	27,1	27,1	345,0	86,3
Навоз, 40т/га + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	34,1	34,1	432,0	108,0
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀	29,5	29,5	382,0	95,5
HCP ₀₅	0,28	0,28	7,0	1,8

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

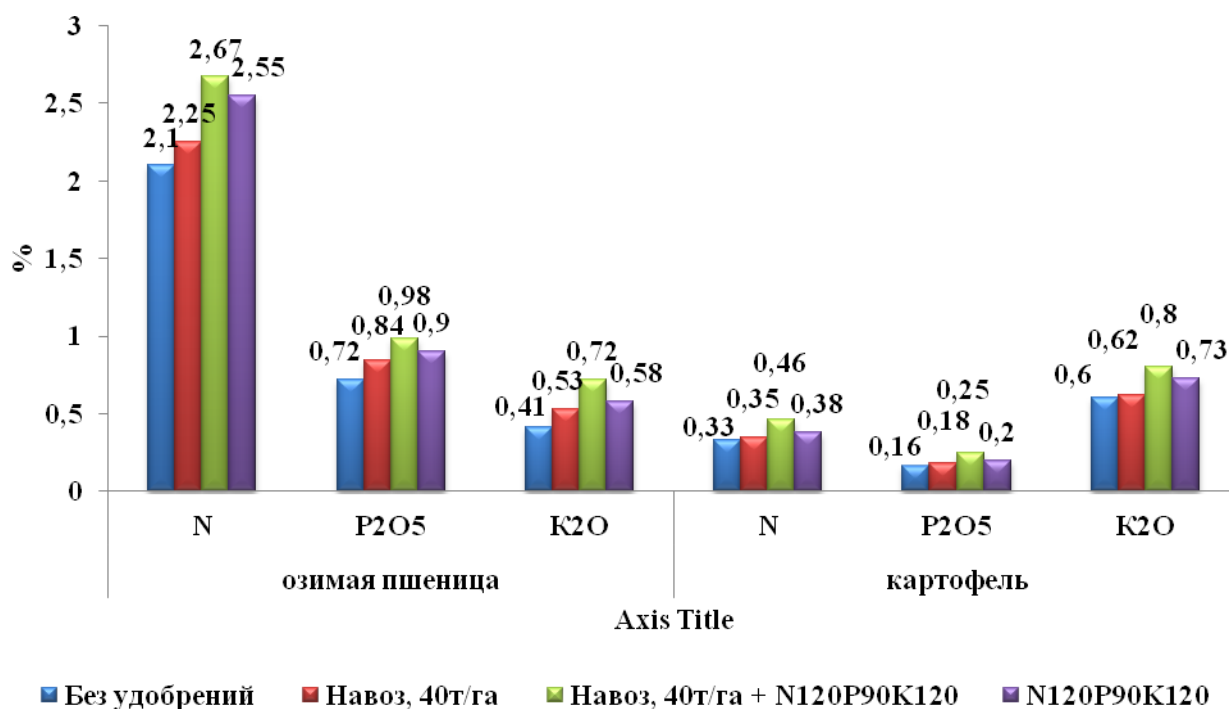


Рисунок 1 – Химический состав урожая озимой пшеницы и картофеля

При определении химического состава клубней картофеля были использованы те же методики, что и на озимой пшенице. Дополнением к полученным результатам исследований стало определения в клубнях крахмала и содержания нитратов.

Анализируя данные, полученные при химическом анализе клубней картофеля, было превосходство органоминеральной системы удобрения над остальными очевидно. Таким образом степень удобренности почвы была и остаётся основным фактором, влияющим на химический состав растений в целом.

Содержание NPK в клубнях возрастало по мере увеличения удобренности почвы. В частности, наибольшее содержание азота, фосфора и калия было достигнуто при наилучшем уровне обеспеченности почвы элементами питания, а именно на варианте с органоминеральной системой удобрения. Как показали наши расчёты по калию увеличение содержания по сравнению с неудобренным вариантом составило 33 %, а по фосфору – 56 %. Использование только минеральных удобрений также увеличивало содержание всех элементов в питании в диапазоне от 15 до 27 %. Органические удобрения были менее эффективны, чем минеральные. Это объясняется более длительным периодом их последствий (рисунок 1).

Самым ценным веществом, содержащимся в клубнях картофеля, являлся крахмал. Поэтому нами был проведён химический анализ клубней картофеля и на содержание данного вещества.

Данные, представленные на рисунке 2, указывают, что проявление тесной взаимосвязи содержания крахмала с уровнем удобренности почвы. Так, повышение содержания крахмала отмечалось на всех вариантах с удобрениями. Оно колебалось от 16 до 23 %. Сравнивая изучаемые системы удобрения между собой можно отметить, что на накопление крахмала в картофеле влияние оказывают не только агрохимическое состояние почвы, но также и метеорологические условия. Отсюда и динамика по содержанию крахмала в клубнях практически одинаковая на всех удобренных вариантах.

Таким образом, все изучаемые системы удобрения показали высокую эффективность на дерново-подзолистой супесчаной почве. Последствие навоза отразилось на показателях химического состава и качества урожая озимой пшеницы и картофеля.

Органоминеральная система удобрения оказала существенное влияние на увеличение содержания основных макроэлементов, а также белка и сырого протеина в урожае озимой пшеницы и картофеля. Полученные результаты показали высокую эффективность по влиянию на качественные показатели урожая не только органоминеральной системы, но и минеральной системы удобрения.

Таким образом, все изучаемые системы удобрения показали высокую эффективность на дерново-подзолистых супесчаных почвах. Действие удобрений положительно отразилось на химическом составе и показателях качества урожая озимой пшеницы и картофеля.

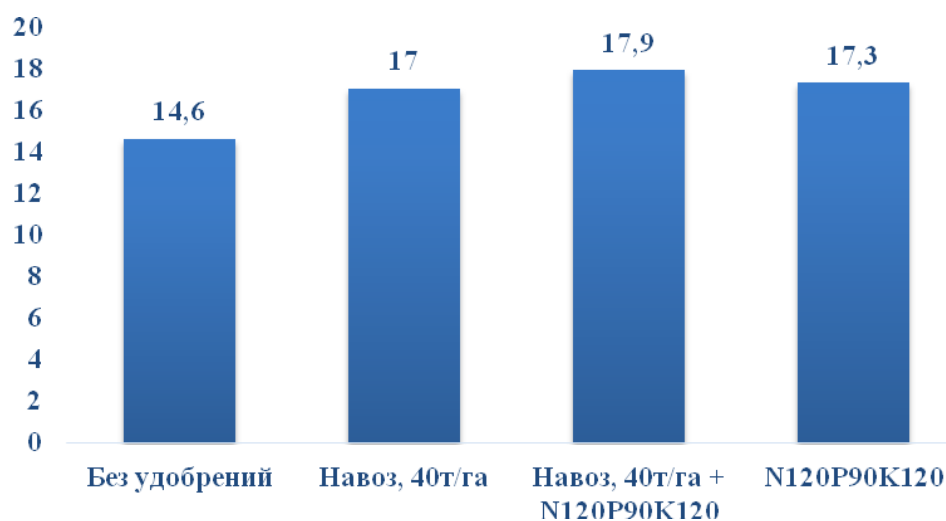


Рисунок 2 – Содержание крахмала в клубнях картофеля, %

Высокая отзывчивость дерново-подзолистых почв на внесение удобрений оказала существенное влияние на содержание основных макроэлементов в урожае озимой пшеницы и картофеля. Полученные результаты показали высокую эффективность по влиянию на качественные показатели урожая не только органоминеральной системы, но и минеральной системы удобрения. При органической системе удобрения полученные результаты оказались немного ниже по сравнению с другими удобренными вариантами. Однако, можно сказать, что данная система удобрения всё-таки показала свою эффективность в сравнении с неудобренным вариантом.

Выводы. Установлено, что в условиях многолетнего стационарного опыта отмечена высокая отзывчивость дерново-подзолистых почв на внесение как, органических, так и минеральных удобрений. Внесение удобрений положительно отразилось на агрохимических показателях почвы опытного участка. В частности, наилучшие показатели по фосфатному и калийному состоянию были получены на варианте с органоминеральной системой удобрения. Однако, в силу того, что калий в

почве обладает большей подвижностью и больше подвержен вымыванию в нижележащие слои почвы в результате промывного водного режима, на варианте с органоминеральной системой удобрения наблюдается незначительное увеличение его содержания. Внесение органических удобрений, как показали полученные результаты, не компенсирует вынос калия с урожаем. Поэтому на данном варианте отмечалось снижение содержания калия к 2024 г.

Применение органических и минеральных удобрений положительно сказалось на урожайности, химическом составе и качестве озимой пшеницы и картофеля. Отмечена тесная взаимосвязь перечисленных показателей от уровня плодородия почвы. Самые большие показатели достигнуты при совместном внесении органических и минеральных удобрений. На указанном варианте получены наибольшие прибавки относительно варианта Без удобрений, отмечается повышение содержания элементов питания и крахмала. Органическая и минеральные системы удобрения по данному показателю уступают органоминеральной системе удобрения.

Список использованных источников

1. Органическое сельское хозяйство: опыт, проблемы и перспективы: сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (Ярославль, 23 марта 2022 г.). - Ярославль: Ярославский ГАУ, 2022. - 91 с.
2. Володина Т.И., Назарова О.В., Корякина А.И. Динамика минерального азота в дерново-подзолистой почве в зависимости от органических систем удобрений в условиях Северо-Запада России // Через инновации в науке и образовании к экономическому росту АПК: материалы Международной научно-практической конференции. - Донской ГАУ, 2008. - С. 21-24.
3. Володина Т.И., Левченкова А.Н. Динамика содержания и баланса подвижных соединений фосфора и калия под влиянием различных систем удобрения // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы X Международной научно-практической конференции. - Великие Луки: ВГСХА, 2015. - С. 26-29.
4. Володина Т.И., Левченкова А.Н. Воздействие удобрений на агрохимический состав питательных веществ в дерново-подзолистой супесчаной почве // Управление почвенным плодородием и питанием

культурных растений. Экологические аспекты: сборник материалов, посвящённых 80-летию со дня рождения профессора Ю.И. Ермохина. - Омск: ЛИТЕРА, 2015. - С. 51-56.

5. Дёмин В.А., Шлынен В.В., Шарапова А.В. На дерново-подзолистой почве эффективна органо-минеральная система удобрений // Картофель и овощи. - 2008. - № 2. - С.15-19.

6. Некрасов Ю.В. Влияние различных видов удобрений на азотный режим дерново-подзолистых почв разного гранулометрического состава // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы IX международной научно-практической конференции молодых ученых (Великие Луки, 16-17 апреля 2014 года). - Великие Луки, 2014. - С. 47 - 56. Режим доступа: http://vgsa.ru/nir/docs/confer2014_m.pdf.

7. Чеботарёв Н.Т., Хомченко А.А., Булатова Н.В. Длительное применение удобрений и продуктивность дерново-подзолистой почвы // Земледелие. - 2013. - № 8. - С. 13-15.

8. Чеботарёв Н.Т., Хомченко А.А., Булатова Н.В. Эффективность длительного удобрения дерново-подзолистой почвы // Земледелие. - 2010. - № 7. - С. 20-21.

9. Интегрированное влияние систем удобрения на формы фосфора и продуктивность звена севооборота горох - озимая пшеница - рапс яровой в условиях чернозема выщелоченного Ставропольской возвышенности: монография / Е.В. Голосной, А.Н. Есаулко, Е.А. Устименко и др.; под редакцией Е.В. Голосной и др. - Ставрополь: СтГАУ, 2019. - 160 с.

10. Еремин Д.И., Моисеева М.Н. Получение высоких урожаев овса в Западной Сибири // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2020. - № 9-1(48). - С. 59-62.

11. Еремин Д.И., Моисеева М.Н., Еремина Д.В. Урожай и качество зерна овса при различном уровне минерального питания // Достижения науки и техники АПК. - 2022. - № 9. - С. 48-54.

12. Почвоведение и агрохимия. Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции «Молодежная наука для развития АПК»: сборник научных трудов. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2023. — 110 с.

13. Завьялова Н.Е., Шишков Д. Г. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственных культур в длительном стационарном опыте в климатических условиях Предуралья // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 5. - С. 5-17.

14. Полищук Е.В., Новосад И.В. Влияние удобрений на качество и урожайность зерновых культур на дерново-подзолистой почве Волынского Полесья Украины // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2014. - № 2(31). - С. 55-59.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Organicheskoe sel'skoe khozyajstvo: opyt, problemy i perspektivy: sbornik nauchnykh trudov po materialam III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Yaroslavl', 23 marta 2022 g.). - Yaroslavl': Yaroslavskij GAU, 2022. - 91 s.

2. Volodina T.I., Nazarova O.V., Koryakina A.I. Dinamika mineral'nogo azota v dernovo-podzolistoj pochve v zavisimosti ot organicheskikh sistem udobrenij v usloviyakh Severo-Zapada Rossii // Cherez innovacii v nauke i obrazovanii k ehkonomicheskomu rostu APK: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Donskoj GAU, 2008. - S. 21-24.

3. Volodina T.I., Levchenkova A.N. Dinamika soderzhaniya i balansa podvizhnykh soedinenij fosfora i kaliya pod vliyaniem razlichnykh sistem udobreniya // Nauchno-tehnicheskij progress v sel'skokhozyajstvennom proizvodstve: materialy X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Velikie Luki: VGSKHA, 2015. - S. 26-29.

4. Volodina T.I., Levchenkova A.N. Vozdejstvie udobrenij na agrokhimicheskij sostav pitatel'nykh veshchestv v dernovo-podzolistoj supeschanoj pochve // Upravlenie pochvennym plodorodiem i pitaniem kul'turnykh rastenij. Ehkologicheskie aspekty: sbornik materialov, posvyashchyonnykh 80-letiyu so dnya rozhdeniya professora YU.I. Ermokhina. - Omsk: LITERA, 2015. - S. 51-56.

5. Dyomin V.A., Shlynen V.V., Sharapova A.V. Na dernovo-podzolistoj pochve ehffektivna organo-mineral'naya sistema udobrenij // Kartofel' i ovoshchi. - 2008. - № 2. - S.15-19.

6. Nekrasov YU.V. Vliyanie razlichnykh vidov udobrenij na azotnyj rezhim dernovo-podzolistykh pochv raznogo granulometricheskogo sostava // Nauchno-tehnicheskij progress v sel'skokhozyajstvennom proizvodstve: materialy IX mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodykh uchenykh (Velikie Luki, 16-17 aprelya 2014 goda). - Velikie Luki, 2014. - S. 47 - 56. Rezhim dostupa: http://vgsa.ru/nir/docs/confer2014_m.pdf.

7. Chebotaryov N.T., Khomchenko A.A., Bulatova N.V. Dlitel'noe primeneniye udobrenij i produktivnost' dernovO-podzolistoj pochvy // Zemledeliye. - 2013. - № 8. - S. 13-15.

8. Chebotaryov N.T., Khomchenko A.A., Bulatova N.V. Ehffektivnost' dlitel'nogo udobreniya dernovO-podzolistoj pochvy // Zemledeliye. - 2010. - № 7. - S. 20-21.

9. Integrirovannoe vliyaniye sistem udobreniya na formy fosfora i produktivnost' zvena sevooborota gorokh - ozimaya pshenica - raps yarovoj v usloviyakh chernozema vyshchelochennogo Stavropol'skoj vozvyshennosti:

monografiya / E.V. Golosnoj, A.N. Esaulko, E.A. Ustimenko i dr.; pod redakciej E.V. Golosnoj i dr. - Stavropol': STGAU, 2019. - 160 s.

10. Eremin D.I., Moiseeva M.N. Poluchenie vysokikh urozhajev ovsa v Zapadnoj Sibiri // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. - 2020. - № 9-1(48). - S. 59-62.

11. Eremin D.I., Moiseeva M.N., Eremina D.V. Urozhaj i kachestvo zerna ovsa pri razlichnom urovne mineral'nogo pitaniya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2022. - № 9. - S. 48-54.

12. Pochvovedenie i agrokhimiya. Sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK»: sbornik nauchnykh trudov. — Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2023. — 110 s.

13. Zav'yalova N.E., Shishkov D. G. Vliyanie mineral'nykh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo sel'skokhozyajstvennykh kul'tur v dlitel'nom stacionarnom opyte v klimaticheskikh usloviyakh Predural'ya // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 5. - S. 5-17.

14. Polishchuk E.V., Novosad I.V. Vliyanie udobrenij na kachestvo i urozhajnost' zernovykh kul'tur na dernovo-podzolistoj pochve Volynskogo Poles'ya Ukrainy // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). - 2014. - № 2(31). - S. 55-59.

УДК 631.81095.337:633.15 (470.32)

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

ПОЛЯНСКИЙ А.Л.,
аспирант, Курский ГАУ.

СЕРГЕЕВ С.В.,
аспирант, Курский ГАУ.

МАЛЫШЕВА Е.В.,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Курский ГАУ.

Реферат. В статье представлены исследования по результативности микроудобрений при возделывании культурного растения кукурузы в условиях лесостепи Центрального Черноземья. Кукуруза является одним из важнейших культурных растений. При ее возделывании особое внимание стоит уделить микроудобрениям. Опытными исследованиями было выяснено, что для получения 400-500 ц/га зеленой массы, кукуруза в период вегетации расходует 600-700 г/га марганца, 360-400 г/га цинка, примерно 60-70 бора, и 50-60 г/га меди. Доказано, что кукуруза – растение индикатор по цинку. Недостаток данного микроэлемента способен развить у растения хлороз и существенно уменьшить интенсивность фотосинтеза. Внесение цинксодержащих удобрений в схему листовых подкормок в период засушливой погоды способствует поддержанию в растениях коллоидно-связанной воды, восстановлению синтеза пластических питательных веществ, уменьшению образования в растительных тканях аммиака и других токсичных субстанций. Цинк вносят под кукурузу различными способами: вносить в почву в составе многокомпонентных твердых удобрений, опрыскивать почву или растения раствором цинка. При посеве и до фазы 3–4 листьев цинк используют в виде окиси или сульфата, позже, когда у растения сформируются 8-10 листьев, необходимо применять цинк в хелатной форме, то есть органической, которая полностью усваивается растением. По итогу проведенных исследований, выявлено, что если вести разговор о химическом составе и кормовых достоинствах зерна кукурузы, то в зерне кукурузы максимальное содержание жира находится у гибрида П 8816 при внесении минерального питания, и составляет – 3,9%. Если оценивать содержание клетчатки, то это отмечено у гибрида П 9241 фоне минерального питания – 4,3%. Максимальное содержание зольных веществ отмечено у гибрида П 9241 по всем вариантам минерального питания.

Ключевые слова: кукуруза, микроудобрение, Центральное Черноземье, цинк, марганец, эффективность.

EFFICIENCY OF MICROFERTILIZERS IN CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN IN THE FOREST-STEPPE CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

POLYANSKY A.L.,
Postgraduate student, Kursk SAU.

SERGEEV S.V.,
Postgraduate student, Kursk SAU.

MALYSHEVA E.V.,
PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Kursk SAU.

Essay. The article presents studies on the effectiveness of microfertilizers in the cultivation of the cultivated corn plant in the forest-steppe conditions of the Central Chernozem Region. Corn is one of the most important cultivated plants. When cultivating it, special attention should be paid to microfertilizers. Experimental studies have shown that to obtain 400-500 c/ha of green mass, corn during the growing season consumes 600-700 g/ha of manganese, 360-400 g/ha of zinc, approximately 60-70 of boron, and 50-60 g/ha of copper. It has been proven that corn is a zinc indicator plant. Deficiency of this microelement can cause chlorosis in plants and significantly reduce the intensity of photosynthesis. The introduction of zinc-containing fertilizers into the foliar feeding scheme during dry weather helps maintain colloidal-bound water in plants, restore the synthesis of plastic nutrients, and reduce the formation of ammonia and other toxic substances in plant tissues. Zinc is introduced under corn in various ways: into the soil as part of multi-component solid fertilizers, spray the soil or plants with

a zinc solution. When sowing and before the phase of 3-4 leaves, zinc is used in the form of oxide or sulfate, later, when the plant has formed 8-10 leaves, it is necessary to use zinc in chelated form, that is, organic, which is completely absorbed by the plant. According to the results of the studies, it was found that if we talk about the chemical composition and feed qualities of corn grain, then the maximum fat content in corn grain is found in the hybrid P 8816 with the introduction of mineral nutrition, and is - 3.9%. If we evaluate the fiber content, then this is noted in the hybrid P 9241 against the background of mineral nutrition - 4.3%. The maximum content of ash substances is noted in the hybrid P 9241 for all options of mineral nutrition.

Keywords: corn, microfertilizer, Central Black Earth Region, zinc, manganese, efficiency.

Введение. Особое место в питании кукурузы занимают микроудобрения. По итогам опытов многих ученых было установлено, что растение кукурузы меняет активность ферментов при недостатке цинка, падает процесс фотосинтеза, недостаток цинка и серы негативно сказывается на растении путем уменьшения количества хлорофилла. Марганец влияет на интенсивность фотосинтеза, поэтому при его недостатке растение снижает данную функцию [1]. Рекомендуется делать первую подкормку комплексным микроэлементным препаратом в период образования четвертого листа, этот момент совпадает с началом активного роста стебля, именно данная фаза развития растения кукурузы активно начинает использовать элементы питания и во многом определяет потенциал будущего урожая. Микроудобрения, содержащие цинк, участвуют в ферментативных процессах обмена, синтезе протеинов, хлорофилла, оказывают влияние на процессы роста и развития, повышают устойчивость к неблагоприятным условиям, в том числе к заморозкам. Цель исследования – установление эффективности применения микроудобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях Лесостепи Центрального Черноземья.

Для реализации цели исследования решались следующие задачи: изучить влияние применения микроэлементов на продуктивность кукурузы; определить продуктивность кукурузы на зерно при внесении повышенных доз удобрений и микроудобрений. Для того, чтобы получить оптимальные урожаи зерна кукурузы следует создать обстановку для развития оптимизированной площади листовой поверхности и длительности их вегетации. Этот прием позволит создать качественную практичность фотосинтеза. Интенсивность и качество жизнедеятельности листьев подчиняются внешним факторам, среди которых водно-физические свойства почвы, воздушный и пищевой режимы, температурные условия. При всем этом внесение удобрений, положительно сказывающихся на рост ассимиляционной поверхности, служит весомым способом для увеличения площади листьев, а, следовательно, и урожайности зерна кукурузы.

Недостаток цинка в растениях кукурузы проявляется в бесцветных жилках на листьях, медленном росте растения, кривизне стебля. Причиной дефицита может быть повышенная щелочная среда почвы или переизбыток фосфорного удоб-

рения. Марганец способствует образованию хлорофилла, участвует в процессе фотосинтеза, является катализатором в различных процессах роста растения, включая обмен веществ и синтез белков. Недостаток микроудобрений, содержащих марганец проявляется в некрозе листьев и их бледно-зеленой окраске. Микроудобрения, содержащие магний, особенно важны кукурузе в период максимального роста растения с большей интенсивностью потребления. Из старых листьев магний перенаправляется в молодые, а после цветения происходит отток его из листьев в семена, там он скапливается в зародыше. Недостаток магния проявляется в полосатости листьев кукурузы, встречается частично бело-коричневая окраска листьев, либо их полное отмирание. Бор нужен кукурузе для роста и развития, этот элемент способствует синтезу углеводов внутри растения. Недостаток его приводит к неполноценному опылению растений, отсутствию зерен на концах початков, искривлению рядов зерен, некрозу листьев [2].

Другим важным компонентом при выращивании кукурузы является фосфор. Впитывание фосфора идет более долгое время. Так, растение способно усваивать его до самого созревания зерна, хотя наибольшая потребность в фосфоре у кукурузы наблюдается в самом начале произрастания. Если внести фосфорные удобрения до начала сева, то это будет содействовать сильному развитию корневой системы, более раннему появлению початков.

Недостаток калия проявляется пожелтении листьев, иногда листья отмирают. Результативность калия приобретается при оптимизированном соотношении с азотными и фосфорными удобрениями. Это растение остро реагирует на недостаток цинка и марганца, магния и бора. Опытными исследованиями было выяснено, что для получения 400-500 ц/га зеленой массы кукуруза в период вегетации расходует 600-700 г/га Mn, 360-400 Zn, примерно 60-70В, и 50-60 г/га Cu. Научно доказано, что кукуруза – растение индикатор по цинку. Недостаток данного микроэлемента способен развить у растения хлороз и существенно уменьшить интенсивность фотосинтеза. Внесение цинксоудобрений в схему листовых подкормок в период засушливой погоды способствует поддержанию в растениях коллоидно-связанной воды, восстановлению синтеза пластических питательных веществ, уменьшению образования в растительных

тканях аммиака и других токсичных субстанций. Рекомендуется делать первую подкормку комплексным микроэлементным препаратом в период образования четвертого листа, этот момент совпадает с началом активного роста стебля, именно данная фаза развития растения кукурузы активно начинает использовать элементы питания и во многом определяет потенциал будущего урожая. Растение кукурузы крайне экономично использует влагу, находящуюся в почве. Вообще, кукурузу считают засухоустойчивой культурой [3]. Необходимость влаги для зерна кукурузы зависит от таких факторов как: фаза роста, климат. На этапе всходов кукуруза потребляет незначительное количество влаги. В фазу роста, если в почве будет недостаточно влаги и воздушной засухи, растение будет иметь высокий риск увядания, в нем уменьшится активность фотосинтеза, произойдет нарушение формирования зерна. Если увядание продолжится в течение пары дней, то урожайность снизится приблизительно на 20%, большее количество суток увядания приведет к потере урожайности уже на 50%. Благодаря хорошо развитой корневой системе кукуруза способна грамотно распределять почвенную влагу. Кукурузу считают теплолюбивой культурой. Также при низких температурах замедляется рост корневой системы, период вегетации увеличивается, растение становится более уязвимым к поражению различными заболеваниями. Все эти факторы отрицательно сказываются на дальнейшем урожае кукурузы, а при температуре 10°C и ниже рост растений прекращается. Самыми распространенными и плодородными являются типичный, выщелоченный и обыкновенный черноземы, находящиеся в южной и восточной части региона [4, 5, 6, 7].

Методика исследований. Согласно технологии возделывания, приблизительно во второй половине апреля начинается период вегетации, происходит накопление сумм эффективных температур, способных гарантировать ее большинству растений. Для того, чтобы получить оптимальные урожаи зерна кукурузы следует создать обстановку для развития оптимизированной площади листовой поверхности и длительности их вегетации. Этот прием позволит создать качественную практичность фотосинтеза. Интенсивность и качество жизнедеятельности листьев подчиняются внешним факторам, среди которых водно-физические свойства почвы, воздушный и пищевой режимы, температурные условия. При всем этом внесение удобрений, положительно сказывающихся на рост ассимиляционной поверхности, служит весомым способом для увеличения площади листьев, а, следовательно, и урожайности зерна кукурузы.

Под определением почвы понимают саморегулирующуюся поликомпонентную биокосную единую систему, состоящую из нескольких фаз: твердой, жидкой, газовой [8]. Органическая часть подразумевает наличие растительных и животных остатков, а также продуктов их разложения. Конечным результатом такого разложения является гумус. 93% – суммарный показатель количества кислорода, кремния, алюминия и железа в твердой фазе, 4,6% – углерода, калия и кальция, 2,5% – другие незначительные по содержанию элементы. Такие элементы как углерод, кислород, водород, фосфор и сера находятся в минеральной и органической частях, в то время как азот – практически полностью в органической [9].

Опыты закладывались на черноземе типичном. Он имеет стабильные характеристики по профилю. Реакция почвенной среды близка к нейтральной (рН 6,5-7), в карбонатных горизонтах слабощелочная. Содержание гумуса немного уменьшается по профилю при устойчивом преобладании гуминовых кислот (Сг к: С* к = 2 и более). Емкость поглощения высокая (35-60 мг * экв/100 г почвы) в гумусовом горизонте и уменьшается с глубиной.

Результаты исследования. Агрохимические и агрофизические свойства почвы. Почвы богаты по количеству находящихся в них элементах, там содержится практически вся периодическая система Д. И. Менделеева, однако для основного питания растениям нужны всего девятнадцать среди которых: С, Н, О, N, P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cl, Na, Si, Co. Из них 16 элементов, исключая С, Н, О, относятся к минеральным. Углерод, водород и кислород растения получают в основном в виде CO₂, O₂ и H₂O. Значимость таких элементов как натрий, кремний и кобальт установлена не для всех растений. Наличие углерода колеблется в пределах 45% от сухой массы тканей растений, кислорода – 42%, водорода – 6,5%, азота – 1,5%. В сумме получается 95%. Другие 5% – составляют зольные элементы: P, S, K, Ca, Mg, Fe, Si, Na [10].

Зола, по своему химическому составу служит ориентиром для валового количества усвоенных растениями из почвы зольных элементов питания. Они выражаются процентным соотношением к массе золы. Если сравнивать валовой химический состав растений и валовый состав почвы, можно заметить существенное различие второго показателя. Это объясняется избирательной особенностью растению по отношению к поглощению отдельных элементов для получения урожая (таблица 1). В растениях всегда наличие азота, фосфора и калия выше [11].

Таблица 1 – Валовой химический состав пахотных горизонтов почв (% на прокаленную навеску)

Почва	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	Методика
Чернозем типичный	79,0	4,3	2,0	1,1	0,4	2,3	0,8	Е.А. Афанасьева

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Важным фактором при определении плодородия почвы являются ее агрохимические показатели. У черноземов эти показатели имеют свои особенности. Лишь соблюдая рациональное использование удобрений и грамотную технику ведения земледелия, потенциальное плодородие чернозема может соразмерно проявляться в урожайности производимой культуры [12].

Подходящие агрофизические свойства почв гарантируют получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Одними из самых действенных способов влияния на почву являются обработка почвы и применение удобрений. Идет функционирование процессов разложения органического вещества микроорганизмами, за счет этого возможно увеличение наличия элементов минерального питания [13].

Оптимальная агрофизическая структура генетических горизонтов черноземов создает условия для создания необходимых запасов влаги в метровом слое, улучшению водопроницаемости при длительном выпадении осадков. Растение кукурузы имеет способность стойко переносить засуху в первой половине вегетации, хотя эта культура очень влаголюбива в критический период, а именно 10 дней до и 20 дней после выметывания. Положительным фактором при закладке урожая является особенность растения соразмерно распределять осадки, выпавшие во второй половине лета [14]. Для выращивания кукурузы нужно организовать наилучшее сложение верхней части почвы, а это возможно при правильно подобранном способе обработки [15]. Основные агрофизические

свойства почвы представлены в таблице 2 на примере уровня окультуренности почвы.

Основные агрохимические свойства почвы представлены в таблице 3 на примере уровня окультуренности почвы.

Формирование урожая гибридов кукурузы на зерно при внесении микроэлементов.

Жизненный цикл кукурузы складывается из нескольких поочередно идущих этапов развития. Длительность межфазных периодов соединена с факторами неживой природы: климатом, условиями выращивания растений. Каждая фаза развития характеризуется не эквивалентным значением этих факторов. Так, например, в промежуток от посева до всходов кукуруза очень чувствительна по отношению к температуре и влагообеспеченности. В период выметывания наиболее важным становится показатели почвенной влаги, минерального питания. В период молочно-восковой спелости кукуруза нуждается в оптимизированных пропорциях всех факторов [16].

Всходы изучаемых гибридов сформировались равномерно, через 7 дней после посева – 9 мая. Есть особенности и при применении микроудобрений. Так, у раннеспелого гибрида П 8816 появление 7-го листа наступило 16-19 мая. Позднее 7-й лист появился на среднераннем гибриде П 9241 на контрольном варианте – 22 мая.

В таблице 6 отображено влияние вносимых микро- и макроудобрений на урожайность зерна кукурузы.

Урожай зерна кукурузы в 2020 г. гибрида П 8816 в контрольном варианте составил 54,2 ц/га, гибрида П 9241 – 55,4 ц/га.

Таблица 2 – Показатели уровня окультуренности чернозема типичного в Курской области

Показатели состояния плодородия почвы	Уровень окультуренности		
	освоенные	окультуренные	высоко-окультуренные
Агрофизические показатели			
Плотность сложения, г/см ²	1,2-1,4	1,2-1,1	1,2-1,0
Содержание водопрочных агрегатов более 0,25 мм в пахотном слое, %	40-45	45-55	50-60

Таблица 3 – Показатели уровня окультуренности чернозема типичного в Курской области

Показатели состояния плодородия почвы	Уровень окультуренности		
	освоенные	окультуренные	высоко-окультуренные
Агрохимические показатели			
Гумус, %	3,5-4,0	4,0-5,0	5,0-7,0
Азот общий, %	<0,25	0,25-0,30	>0,25
Азот легкогидролизиремый, мг/100 г почвы	5-7	5-8	8-12
Фосфор подвижный, мг/100 г почвы	5-8	8-12	12-18
Калий обменный, мг/100 г почвы	15-20	15-20	20-25
pH _{KCL}	5,5-6,0	5,6-6,0	5,6-6,0

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 4 – Фенологические наблюдения за развитием кукурузы в зависимости от применения макро- и микроудобрений, 2022 г.

Препарат	Гибриды	Посев	Всходы	7-й лист	Выметывание	Выход нитей початка	Молочно-восковая спелость	Полная спелость	Период вегетации, дни
Контроль	П 8816	02.05	09.05	19.05	22.06	01.07	29.07	16.08	100
	П 9241	02.05	09.05	22.05	26.06	04.07	10.08	25.08	109
Вариант 1	П 8816	02.05	09.05	17.05	20.06	29.06	29.07	14.08	98
	П 9241	02.05	09.05	18.05	25.06	02.07	08.08	23.08	107
Вариант 2	П 8816	02.05	09.05	16.05	19.06	27.06	27.07	12.08	96
	П 9241	02.05	09.05	18.05	24.06	01.07	06.08	22.08	106
Вариант 3	П 8816	02.05	09.05	16.05	20.06	27.06	27.07	12.08	96
	П 9241	02.05	09.05	18.05	24.06	01.07	06.08	22.08	106

Таблица 5 – Фенологические наблюдения за развитием кукурузы в зависимости от применения макро- и микроудобрений, 2023 г.

Препарат	Гибриды	Посев	Всходы	7-й лист	Выметывание	Выход нитей початка	Молочно-восковая спелость	Полная спелость	Период вегетации, дни
Контроль	П 8816	04.05	12.05	22.05	26.06	02.07	02.08	17.08	98
	П 9241	04.05	12.05	22.05	02.07	10.07	10.08	30.08	111
Вариант 1	П 8816	04.05	12.05	22.05	24.06	01.07	01.08	16.08	97
	П 9241	04.05	12.05	22.05	30.06	08.07	09.08	27.08	108
Вариант 2	П 8816	04.05	12.05	22.05	24.06	30.06	30.07	13.08	94
	П 9241	04.05	12.05	22.05	30.06	07.07	08.08	24.08	105
Вариант 3	П 8816	04.05	12.05	22.05	24.06	30.06	30.07	13.08	94
	П 9241	04.05	12.05	22.05	30.06	07.07	08.08	24.08	105

Таблица 6 – Урожайность зерна кукурузы в зависимости от вносимых удобрений, при стандартной влажности 14%, 2022-2023 гг., ц/га

Уровень минерального питания	Гибриды	2022 г.	2023 г.	Среднее за 2 года
Контроль	П 8816	54,2	55,6	54,9
	П 9241	55,4	56,0	55,7
Вариант 1	П 8816	77,2	79,0	78,1
	П 9241	85,0	87,3	86,2
Вариант 2	П 8816	80,5	81,4	81,0
	П 9241	87,8	89,0	88,4
Вариант 3	П 8816	80,2	81,2	80,7
	П 9241	87,0	88,7	87,9

Если вести разговор о химическом составе и кормовых достоинствах зерна кукурузы, то отличием от зерна других культур является то, что в зерне кукурузы большой запас жира [17]. В таблице 7 представлен химический состав зерна кукурузы среднее значение за 2022-2023 гг. исследований.

Максимальное содержание у гибрида П 8816 на втором уровне минерального питания – 3,9%. Максимальный процент клетчатки отмечен у гибрида П 9241 на втором фоне минерального питания – 4,3%. Максимальное содержание зольных веществ отмечено у гибрида П 9241 по всем вариантам минерального питания.

Оценка рентабельности позволяет выбрать агроприемы и наиболее эффективные варианты использования удобрений. Основной задачей современного производства зерновой продукции является получение наибольшего урожая при наименьших производственных расходах на единицу площади. Стоимость механизированных работ складывалась из обработанной площади в (га) и стоимости одного гектара. Стоимость минеральных удобрений формировалась из стоимости за 1 ц и дозы внесения на 1 га [18]. Экономическая эффективность многих агротехнических приемов, в том числе использование макро- и микроудобрений, способствует увеличению производительности и качества получаемой продукции [19].

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 7 – Химический состав зерна кукурузы, среднее за 2022-2023 гг. (% на абсолютно сухое вещество)

Уровень минерального питания	Гибриды	Показатели			
		Белок	Жир	Клетчатка	Зола
Контроль	П 8816	6,7	3,0	2,2	2,6
	П 9241	7,1	3,1	2,4	3,0
Вариант 1	П 8816	7,4	3,0	4,2	3,5
	П 9241	7,7	3,1	3,8	3,6
Вариант 2	П 8816	8,5	3,9	4,2	3,6
	П 9241	8,7	3,4	4,3	4,1
Вариант 3	П 8816	8,5	3,5	3,4	3,0
	П 9241	8,2	3,2	3,2	3,2

Вывод. Общие затраты по вариантам складывались из суммы производственных затрат на контрольном варианте и дополнительных затрат по фоновым минеральным питанием. Можно сделать вывод, что в современных экономических условиях

выращивание гибридов кукурузы экономически оправдано с внесением повышенных доз минерального питания и при дополнительном использовании микроудобрительных смесей Мегамикс N₁₀ и Аминокат 30%.

Список использованных источников

1. Малышева Е.В., Долгополова Н.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность и вынос элементов питания кукурузой, возделываемой в условиях ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3. – С. 45-49.
2. Полянский А.Л., Малышева Е.В., Мязин Н.Г. Оценка применения минеральных удобрений под кукурузу при возделывании на зерно в Западной части ЦЧР // Вестник Брянской ГСХА. – 2023. – № 6(100). – С. 36-41. – DOI 10.52691/2500-2651-2023-100-6-36-41.
3. Долгополова Н.В. Динамика элементов питания при возделывании яровой твердой пшеницы по различным предшественникам и фоновым удобрениям // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 51-53.
4. Недбаев В.Н., Малышева Е.В. Гумусовое состояние почв Центрального Черноземья и пути повышения его содержания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 94-97.
5. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В. Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья) // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 6. – С. 71-77.
6. Batrachenko E.A., Dolgoplova N.V., Dudkina T.A. Investigation of the soil cover ecological state under the different geomorphological elements conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42081. – DOI 10.1088/1755-1315/677/4/042081.
7. Недбаев В.Н., Токарев А.В. Структура засоренности посевов кукурузы по разным способам основной обработки почвы в Центральном Черноземье // В кн.: Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 29 февраля 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2024. – С. 121-126.
8. Научное и практическое обоснование окультуривания серых лесных почв для размещения зернового производства / Д.И. Жиликов, Н.В. Долгополова, Е.В. Малышева и др. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2023. – № 3(72). – С. 6-19. – DOI 10.34655/bgsha.2023.72.3.001.
9. Недбаев В.Н. Влияние окультуривания на изменение содержания гумуса и агрофизических показателей темно-серой лесной оподзоленной почвы Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 25-29.
10. Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Использование комплексных соединений микроэлементов в защищенном грунте Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 3-7.
11. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Эффективность выращивания яровой пшеницы в условиях Курской области // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 195-196.
12. Ишков Н.И., Пигорев И.Я. Ресурсный потенциал гибридов зерновой кукурузы в АПК Курской области // Актуальные проблемы использования почвенных ресурсов и пути оптимизации антропоген-

ного воздействия на агроценозы: цифровизация, экологизация, основы органического земледелия: материалы Международной научно-практической конференции, Персиановский, 23 октября 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет», 2024. – С. 6-11.

13. Дериглазова Г.М. Мониторинг температуры воздуха в г. Курске за 190 лет в аспекте глобального потепления климата // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 21-28.

14. Малышева Е.В., Ториков В.Е. Влияние приёмов основной обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 41-46.

15. Пигорев И.Я., Кузнецов А.Е., Шитиков Н.В. Сортовой потенциал кукурузы в АПК Курской области // В кн.: Актуальные вопросы современных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курск, 31 марта 2023 года. Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 153-158.

16. Ториков В.Е., Малышева Е.В. Норм высева и глубины заделки семян на урожайность зерна гибридов кукурузы различных по скороспелости // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2021. – № 4(37). – С. 11-16. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-37-4-11-16.

17. Экономическая эффективность хранения зерна кукурузы *zea mays* в производственных условиях для кормления сельскохозяйственных животных / Малышева Е.В., Глебова И.В., Солошенко В.М., Долгополова Н.В. // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 11(136). – С. 877-881. – DOI 10.34925/EIP.2021.11.136.176.

18. Привало К.И., Малышева Е.В., Костенко Н.А. Анализ эффективного ведения сельскохозяйственного предприятия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 5. – С. 23-25.

19. Малышева Е.В., Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Программирование и урожайность - залог адаптивной интенсификации земледелия // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. 13, № 4. – С. 97-103. – DOI 10.36508/RSATU.2021.79.79.012.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Malysheva E.V., Dolgopolova N.V. Vliyaniye mineral'nykh udobreniy na urozhajnost' i vynos ehlementov pitaniya kukuruzoj, vozdeleyvaemoj v usloviyakh CCHZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 3. – С. 45-49.

2. Polyanskij A.L., Malysheva E.V., Myazin N.G. Ocenka primeneniya mineral'nykh udobreniy pod kukuruzu pri vozdeleyvanii na zerno v Zapadnoj chasti CCHR // Vestnik Bryanskoj GSKHA. – 2023. – № 6(100). – С. 36-41. – DOI 10.52691/2500-2651-2023-100-6-36-41.

3. Dolgopolova N.V. Dinamika ehlementov pitaniya pri vozdeleyvanii yarovoj tverdoj pshenicy po razlichnym predshestvennikam i fonam udobrennosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 4. – С. 51-53.

4. Nedbaev V.N., Malysheva E.V. Gumusovoe sostoyaniye pochv Central'nogo Chernozem'ya i puti povysheniya ego soderzhaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 9. – С. 94-97.

5. Dolgopolova N.V., Pigorev I.YA., Grudinkina V.V. Metodologiya proektirovaniya sevooborotov, agrokhimicheskaya kharakteristika pochv i optimal'naya struktura posevnykh ploshchadej v adaptivno-landshaftnom zemledelii (na primere Central'nogo Chernozem'ya) // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 6. – С. 71-77.

6. Batrachenko E.A., Dolgopolova N.V., Dudkina T.A. Investigation of the soil cover ecological state under the different geomorphological elements conditions // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 noyabrya 2020 goda / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42081. – DOI 10.1088/1755-1315/677/4/042081.

7. Nedbaev V.N., Tokarev A.V. Struktura zasorennosti posevov kukuruzy po raznym sposobam osnovnoj obrabotki pochvy v Central'nom Chernozem'e // V kn.: Sovremennyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyajstvennoj produkci: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Kursk, 29 fevralya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2024. – С. 121-126.

8. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovaniye okul'turivaniya serykh lesnykh pochv dlya razmeshcheniya zernovogo proizvodstva / D.I. Zhilyakov, N.V. Dolgopolova, E.V. Malysheva i dr. // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2023. – № 3(72). – С. 6-19. – DOI 10.34655/bgsha.2023.72.3.001.

9. Nedbaev V.N. Vliyanie okul'turivaniya na izmenenie soderzhaniya gumusa i agrofizicheskikh pokazatelej tyomno-seroj lesnoj opodzolЕННОj pochvy Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2. – S. 25-29.
10. Pigorev I.YA., Dolgopolova N.V. Ispol'zovanie kompleksnykh soedinenij mikroelementov v zashchishchennom grunte Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 3. – S. 3-7.
11. Semykin V.A., Pigorev I.YA., Dolgopolova N.V. Ehffektivnost' vyrashchivaniya yarovoj pshenicy v usloviyakh Kurskoj oblasti // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2010. – № 9. – S. 195-196.
12. Ishkov N.I., Pigorev I.YA. Resursnyj potencial gibridov zernovoj kukuruzy v APK Kurskoj oblasti // Aktual'nye problemy ispol'zovaniya pochvennykh resursov i puti optimizacii antropogennogo vozdejstviya na agrocenozы: cifrovizaciya, ehkologizaciya, osnovy organicheskogo zemledeliya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Persianovskij, 23 oktyabrya 2024 goda. – Persianovskij: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Donskoj gosudarstvennyj agrarnyj universitet», 2024. – S. 6-11.
13. Deriglazova G.M. Monitoring temperatury vozdukhа v g. Kurske za 190 let v aspekte global'nogo potepleniya klimata // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 5. – S. 21-28.
14. Malysheva E.V., Torikov V.E. Vliyanie priyomov osnovnoj obrabotki pochvy i mineral'nykh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna kukuruzy // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 8. – S. 41-46.
15. Pigorev I.YA., Kuznecov A.E., Shitikov N.V. Sortovoj potencial kukuruzy v APK Kurskoj oblasti // V kn.: Aktual'nye voprosy sovremennykh tekhnologij proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Kursk, 31 marta 2023 goda. Chast' 1. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. – S. 153-158.
16. Torikov V.E., Malysheva E.V. Norm vyseva i glubiny zadelki semyan na urozhajnost' zerna gibridov kukuruzy razlichnykh po skorospelosti // Agrarnyj vestnik Verkhnevolzh'ya. – 2021. – № 4(37). – S. 11-16. – DOI 10.35523/2307-5872-2021-37-4-11-16.
17. Ehkonomicheskaya ehffektivnost' khraneniya zerna kukuruzy zea mays v proizvodstvennykh usloviyakh dlya kormleniya sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh / Malysheva E.V., Glebova I.V., Soloshenko V.M., Dolgopolova N.V. // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. – 2021. – № 11(136). – S. 877-881. – DOI 10.34925/EIP.2021.11.136.176.
18. Privalo K.I., Malysheva E.V., Kostenko N.A. Analiz ehffektivnogo vedeniya sel'skokhozyajstvennogo predpriyatiya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2015. – № 5. – S. 23-25.
19. Malysheva E.V., Pigorev I.YA., Dolgopolova N.V. Programmirovaniye i urozhajnost' - zalog adaptivnoj intensifikacii zemledeliya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2021. – T. 13, № 4. – S. 97-103. – DOI 10.36508/RSATU.2021.79.79.012.

УДК 632.792.22

ОРЕХОТВОРКИ (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE) В САДОВО-ПАРКОВЫХ БИОЦЕНОЗАХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ТРУСЕВИЧ А.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ, Trusevich.A@yandex.ru; тел.89103127833.

КОНОНОВА О.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии, садоводства и ландшафтного проектирования, Курский ГАУ, olga_kononova_57@mail.ru; тел.89155103472.

Реферат. В садово-парковых биоценозах Курской области были выявлены 7 видов орехотворок (2 вида на шиповнике и 5 видов на дубе): орехотворка розанная (*Rhodites rosa* L.), орехотворка одноцветная (*Rhodites centifoliae* Htg.), орехотворка обыкновенная дубовая (*Cynips quercusfolii* L.), орехотворка шишковидная (*Andricus fecundatrix* Hart.), орехотворка виноградообразная (*Neuroterus quecusbaccarum* L.), орехотворка монетовидная (*Neuroterus numismalis* Fourc.), орехотворка раздельная (*Cynips divisa* Hart.). Изучены их биологические циклы развития. Орехотворки, относящиеся к разным родам, имеют разные циклы развития. Представители рода *Rhodites*, паразитирующие на видах рода *Rosa*, развиваются в одном обоеполом поколении. Представители других родов, выявленные на представителях рода *Quercus*, развиваются в двух поколениях (половом и бесполом) и формируют, соответственно, два типа галлов. Выделены доминирующие и сопутствующие виды орехотворок. К первым относятся розанная и обыкновенная дубовая, которые повреждали 48,6 и 55,8% растений соответственно. Сопутствующие повреждали 37,6-26,8%. Основными баллами повреждения были I-III. IV балл повреждения отмечался на 7,2-12,8% от общего числа растений с повреждениями, а V-VI баллы - были не у всех видов и имели единичный характер. Описаны этапы формирования галла и определена его роль для развития орехотворки в масштабах вида и экосистемы. Описаны трофические цепи с участием орехотворок. В качестве консументов второго порядка выявлены: наездник *Torymus auratus*, представители семейств Ichneumonidae и Pteromalidae, которые более чем на половину заселяют личинок орехотворок.

Ключевые слова: орехотворки, галлы, садово-парковый биоценоз, партеногенетические самки, половое поколение, агамное поколение, повреждения, танины.

NUTCRACKERS (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE) IN GARDEN AND PARK BIOCENOSES OF KURSK REGION

TRUSEVICH A.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design, Kursk State University, Trusevich.A@yandex.ru; tel.89103127833.

KONONOVA O.M.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology, Horticulture and Landscape Design, Kursk State University, olga_kononova_57@mail.ru; tel.89155103472.

Essay. In the garden and park biocenoses of the Kursk region, 7 species of nutcrackers were identified (2 species on rosehip and 5 species on oak): rose nutcracker (*Rhodites rosa* L), monochrome nutcracker (*Rhodites centifoliae* Htg.), common oak nutcracker (*Cynips quercusfolii* L.), pineate nutcracker (*Andricus fecundatrix* Hart.), grape nutcracker (*Neuroterus quecusbaccarum* L.), coin-shaped nutcracker (*Neuroterus numismalis* Fourc.), separate nutcracker (*Cynips divisa* Hart.). Their biological cycles of development have been studied. Nutcrackers belonging to different genera have different development cycles. Representatives of the genus *Rhodites*, parasitic on species of the genus *Rosa*, develop in one bisexual generation. Representatives of other genera, identified in representatives of the genus *Quercus*, develop in two generations (sexual and asexual) and form, respectively, two types of galls. The dominant and accompanying species of nutcrackers are identified. The first include rose and common oak, which damaged 48.6 and 55.8% of plants, respectively. Concomitant damage accounted for 37.6-26.8%. The main points of the damage were I-III. The IV point of damage was observed in 7.2-12.8% of the total number of plants with damage, and V-VI points were not in all species and had a single character. The stages of gall formation are described and its role for the development of the nutcracker on the scale of the species and ecosystem is determined. Trophic chains involving nutcrackers are described. The following consumers were identified as second-order consumers: the rider *Torymus auratus*, representatives of the families Ichneumonidae and Pteromalidae, which inhabit more than half of the larvae of nutcrackers.

Keywords: nutcrackers, galls, garden and park biocenosis, parthenogenetic females, sexual generation, agamic generation, injuries, tannins.

Введение. Орехотворки (*Cynipidae*) - это большое семейство отряда Нymenoptera. Его представители в основном питаются растительной пищей, снижая декоративность растений. Распределение видов орехотворок по питающим растениям очень специфично: 80% связаны с дубом, 7% - с шиповником и розами, 7% - с другими розовоцветными и оставшиеся виды с кленом и травянистыми растениями [1].

Особенностью орехотворок, давшее им это название, является формирование галла. При развитии личинок в тканях растения увеличивается концентрация ауксинов, вызывающих локальное разрастание тканей. В зависимости от вида орехотворки галлы могут иметь мягкую губчатую структуру, кожистую или одревесневшую, а также быть однокамерными и многокамерными. Личинки в галлах ведут эндофитный образ жизни, где и окукливаются, покидая его на стадии имаго. Галл защищает личинки от неблагоприятных абиотических факторов, хищников и паразитов, а также обеспечивает личинок питанием.

На европейской территории страны на шиповнике и розах встречаются следующие виды: орехотворка розанная, или бедегуар (*Rhodites* (=

Diplolepis) *rosa* L.), орехотворка одноцветная или розанная листовая (*Rhodites centifoliae* Hart.), орехотворка гладкая (*Rhodites eglanteria* Hart.), орехотворка иглистая (*Rhodites spinosissimae* Gir.), орехотворка Майра, или толстостенная (*Rhodites Mayri* Schlecht.), орехотворка шиповатая (*Rhodites rosarum* Gir.) и орехотворка волнистая (*Rhodites fluctum* Rubs.). Все они имеют повсеместное распространение в европейской части России [2, 3].

Биология видов орехотворок, повреждающих шиповник, очень схожа. У большинства видов лёт происходит в мае – начале июня, только у орехотворки шиповатой в июле. Самка орехотворки откладывает яйца в ткани растения.

В результате жизнедеятельности личинки через 2-3 недели образуется галл. Формы галлов у разных видов различаются настолько значительно, что по ним можно вести определение вида орехотворки (таблица 1).

В зависимости от вида орехотворки галлы бывают однокамерные или многокамерные, но в каждой камере развивается одна личинка, которая питается разрастающимися недифференцированными тканями растений, образующими галл [4].

Таблица 1 - Особенности строения галлов орехотворок, развивающихся на шиповнике [2, 3]

Вид орехотворки	Морфология галла
Орехотворка розанная, или бедегуар	Галлы шаровидные, до 50 мм, многокамерные, размер зависит от количества камер. Сверху покрыты густыми разветвленными отростками красновато-зеленого цвета. К осени становятся твердыми и коричневыми, оставаясь до весны на растении. Располагаются по одиночке или группами на концах побегов, листьях и цветках.
Орехотворка одноцветная или розанная листовая	Галлы мелкие, шаровидные, диаметром 5-7 мм. Однокамерные, зеленовато-красного цвета, по мере созревания буреют. Располагаются по одиночке или группами на нижней стороне листьев.
Орехотворка гладкая	Галлы мелкие, шаровидные, с небольшими бугорками на поверхности, многокамерные. Прикрепляются в одной точке, главным образом, с верхней стороны листа, но могут также располагаться на черешках листьев, коре молодых побегов и шипах.
Орехотворка иглистая	Галлы овальные, многокамерные. На гладкой поверхности имеются выросты (шипики) разной длины от 3 до 15 мм. Выступают по обе стороны листовой пластины. Располагаются на центральной жилке листа, черешках и плодах.
Орехотворка Майра, или толстостенная	Галлы округлые или вытянутые, длиной до 22 мм, часто неправильной формы. Поверхность покрыта мелкими, густо расположенными шипами. Располагаются по одиночке, но чаще многочисленными группами на листьях, цветках и плодах.
Орехотворка шиповатая	Галлы шарообразные, зелено-красные, с редкими толстыми шипами на поверхности. Располагаются с нижней стороны листьев.
Орехотворка волнистая	Галлы одно и многокамерные, неправильной формы, длиной до 10-12 мм. Располагаются в плодах, которые разрастаясь до 22 мм в диаметре и лопаются, оголяя галлы. Семена становятся веретеновидными, длиной 5-8 мм. Со временем галл буреет и засыхает.

В европейской части России различные виды дуба повреждают [2, 3]:

- корневая орехотворка (*Biorhiza pallida* Westw.) – образует галлы на ростковых почках и корнях;
- орехотворка большекрылая (*Trigonaspis megaptera* Panz.) – на спящих почках молодых деревьев галлы диаметром до 10 мм, на листьях – до 3 мм;
- орехотворка виноградообразная (*Neuroterus quercusbaccarum* L.) – образует галлы двух видов (дисковидные и шаровидные) на нижней стороне листьев или тычинках сережек;
- орехотворка дисковидная (*Neuroterus albipes* (Schenck) – дисковидные диаметром до 5 мм с нижней стороны листьев и около 2 мм на черешках;
- орехотворка монетовидная (*Neuroterus numismalis* Fourc.) – дисковидные или пузыревидные галлы диаметром 2-3 мм с нижней стороны листьев;
- орехотворка устречеобразная (*Andricus ostreus* Hart.) – овальные беловатые галлы размером до 3 мм на коре веток около почек;
- орехотворка почковая (*Andricus inflator* Hart.) – галлы двух видов: в виде боченкообразных утолщений на молодых побегах размером 20 x 10 мм и шарообразные – на почках;
- орехотворка стягивающая (*Andricus curvator* Hart.) – лимонообразная длиной 2-4 мм, с обеих сторон листьев, черешках и почках;
- орехотворка шаровидная (*Andricus* (= *Cynips*) *kollari* Hart.) – шаровидные галлы диаметром до 30 мм на тонких ветках;
- орехотворка конусовидная (*Andricus testaceipes* Hart.) – конусовидные галлы (до 1.5 мм) с продольными бороздками на прикорневой части стволиков молодых деревьев или корневой поросли;
- орехотворка шишковидная (*Andricus fecundator* Hart.) – в виде шишки хмеля на почках;
- орехотворка полосатая (*Andricus seminationis* Gir.) – галлы веретеновидной формы на цветоножках мужских цветков и черешках;
- орехотворка яблоковидная (*Cynips quercusfolii* L.) – шаровидные галлы диаметром до 20 мм с нижней стороны листьев;
- орехотворка волосистая (*Cynips longiventris* Hart.) – весенние галл на почках, осенние на листьях яйцевидной формы с длинным опушением;
- орехотворка раздельная (*Cynips* (= *Diplolepis*) *divisa* Hart.) – галлы на листьях;
- орехотворка желудевая (*Callirhytis glandium* Gir.) – многокамерные галлы в желудях, которые вздуваются и растрескиваются.

Эта группа членистоногих вредителей растений оказывает непосредственное влияние на садово-парковые экосистемы [5]. Орехотворки - галлообразователи повреждают листья, почки, побеги и корни растений. В процессе развития они вызывают обра-

зование галлов или тератоморф, содержащих большое количество крахмала и других питательных веществ и являющихся средой обитания и источником питания для личинок орехотворок. В связи с оттоком питательных веществ из растения на развитие галлов и тератоморф в растении уменьшается запас питательных веществ, снижаются приросты, происходит преждевременное опадание листьев [6, 7]. Кроме того, в галлах содержится большое количество танинов, которые обеспечивают защитные функции растений, подавляя рост патогенных микроорганизмов, гифов грибов и пр. Их отток также сказывается на состоянии растения [8,9]. Тем не менее считается, что орехотворки могут только ослаблять растения, но не способны привести их к гибели даже в случае массового размножения [10]. По этим причинам данной экологической группе членистоногих фитофагов как вредителям, развивающимся в лесных экосистемах, не уделяется должного внимания [5].

Цель исследований - установление видового состава и изучение биологических циклов и трофических цепей орехотворок в садово-парковых биотопозах Курской области.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились на территории Курской области, путем энтомологических обследований садово-парковых биотопов. Сбор материалов проводили в летние период 2022-2024 гг. Для выявления биоразнообразия орехотворок были выбраны стационарные маршруты, учитывающие рельеф местности и видовой состав растительности на ней. Исследования проводились не только на маршрутах, но и на пробных участках.

Листья и побеги с поврежденных деревьев и кустарников собирали для гербаризации, а также для вскрытия галл. Галлы фотографировали, по возможности часть оставляли для получения насекомых. Определение галл проходило с помощью бинокля, цифрового микроскопа и с использованием определителей [2, 3]. Гербаризация материала проходила по общепринятой методике [11].

Для оценки повреждений крон и листвы мы использовали 7-бальную шкалу (таблица 2). Градации этой шкалы являются обобщающими показателями состояния кроны и листвы дерева [5].

Изучение орехотворок на дубе также проводили путем анализа листового опада. Собранные с осени листья и побеги с галлами оставляли в природных условиях, а весной помещали в сосуды, подсчитывая количество вылетевших орехотворок и их энтомофагов.

Анализ локализации галл на растениях и их распространенность в садово-парковом биотопах проводили с помощью обобщения литературных источников и собственных наблюдений.

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Шкала оценки состояния деревьев, заселенных галлами орехотворок

Балл	Состояние кроны дерева	Состояние листовых пластинок
0	крона не повреждена	не деформированы
1	повреждения в верхней части кроны	не деформированы
2	повреждения в нижней половине кроны	не деформированы
3	неравномерные повреждения, локализованные по всей кроне	не деформированы
4	повреждена вся крона. Инвазии на верхушке кроны выражены несколько слабее	наблюдаются деформированные
5	сильное повреждение кроны, вплоть до усыхания листы в ее верхней части. Галлы занимают около 50% поверхности листовых пластинок	под тяжестью галлов обвисли, наблюдаются скрученные и свернутые
6	в результате повреждений наблюдаются признаки отмирания листы кроны	признаки усыхания

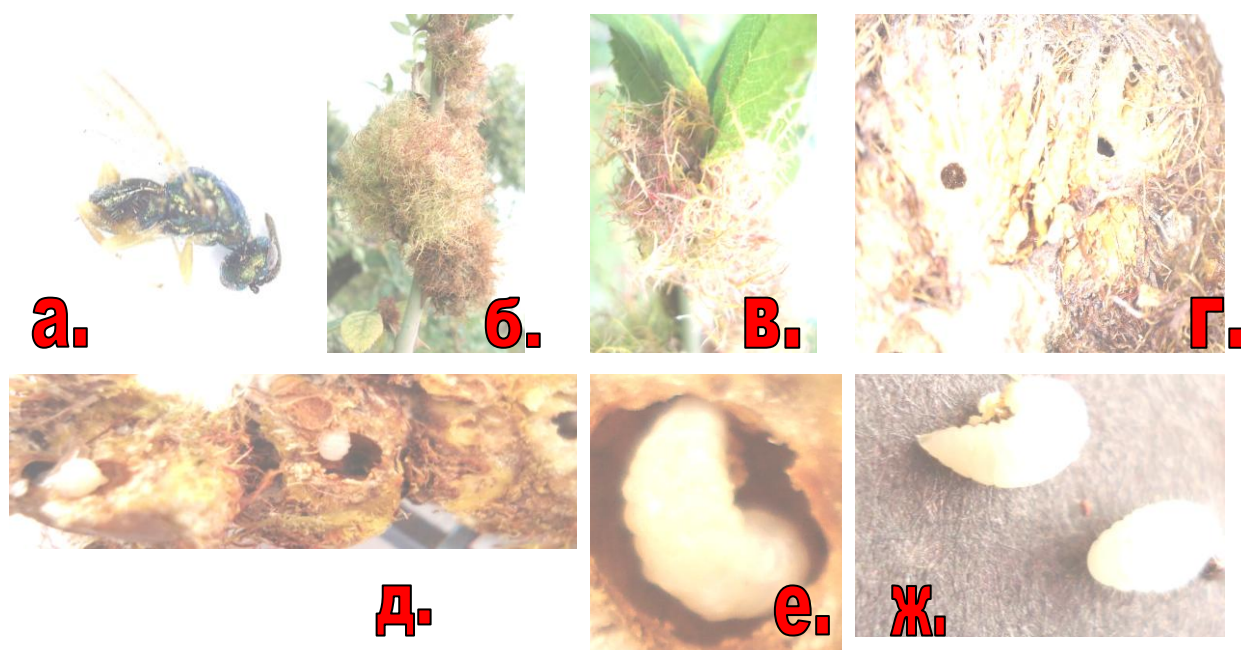


Рисунок 1 - Розанная орехотворка: а – самка; б-в – внешний вид галла; г – галл в разрезе; д-е – личинки в камерах галла; ж - личинка

Результаты и обсуждение. Нами в садово-парковых биоценозах Курской области были выявлены 7 видов орехотворок - фитофагов (2 вида на шиповнике и 5 видов на дубе):

- орехотворка розанная (*Rhodites* (= *Diplolepis*) *rosa* L.);
- орехотворка одноцветная (*Rhodites* (= *Diplolepis*) *centifoliae* Htg.);
- орехотворка обыкновенная дубовая (*Cynips* *quercusfolii* L.);
- орехотворка шишковидная (*Andricus* *fecundatrix* Hart.);
- орехотворка виноградообразная (*Neuroterus* *quercusbaccarum* L.);
- орехотворка монетовидная (*Neuroterus* *numismalis* Fourc.);
- орехотворка раздельная (*Cynips* (= *Diplolepis*) *divisa* Hart.).

Трехлетние наблюдения показали, что они имеют очаговое распространение, причём очаги сохра-

нялись продолжительное время, постепенно расширяясь. В связи с тем, что это узко специализированные организмы, а посадки растений - хозяев в садово-парковых биоценозах не носят сплошного характера, распространение фитофага происходит очень медленно.

Орехотворка розанная (или бедегуар, или диплолепис розанный) (*Rhodites* (= *Diplolepis*) *rosa* L.) распространена на всей европейской части страны. Повреждает виды рода *Rosa*. В Германии галлы этой орехотворки называют «сонное яблоко» (sleep apple) - так как по преданию помогают уснуть, если положить их под подушку.

Самцы у розанной орехотворки встречаются очень редко (1% в популяции), поэтому их популяция в основном представлена самками. Самка имеет в длину 3.7-4.3 мм, тело черное, но ноги и основание брюшка желтовато-красные. Усики у самок состоят из 14 члеников (рисунок 1 а). Самцы в длину 2.4-3 мм, усики 15-члениковые.

Самки в конце апреля после зимовки выходили из перезимовавших галлов и откладывали яйца в почки шиповника и одичавших сортов роз. Последние яйцекладки проводились в листья, цветки или в завязавшиеся плоды. В одной яйцекладке могло быть до 60 яиц, но выживало не более половины. Через три недели появлялись многокамерные галлы, которые имели округлую форму, в диаметре могли быть более 5 см, снаружи покрыты длинными тонкими волосками. Вначале они были в основном зелеными, а волоски немного красноватыми, к осени становились темно-коричневыми. Наиболее крупные галлы формировались на концах побегов. В одном галле могло находиться до 20-30 личиночных камер (рисунок 1 б-г). Личинки зимовали в этих камерах (рисунок 1 д-ж). Окукливание и вылет взрослых насекомых происходил весной следующего года. Массовый лет наблюдался в начале июня. Данный вид имел одну генерацию в год.

Орехотворка одноцветная (или розанная листовая) (*Rhodites* (= *Diplolepis*) *centifoliae* Htg.) распространена на европейской части страны.

С нижней стороны листьев кустов шиповника и роз самки откладывали яйца. В этих местах образовывались галлы, в которых развивались личинки. Галлы однокамерные, округлые, диаметром 5-6 мм, имели гладкую немного шершавую поверхность, красновато-зеленого цвета (рисунок 2). К листу прикреплялись одной точкой. При высыхании галлы утончались и бурели. Личинки зимовали в опавших галлах на поверхности почвы.

Орехотворка обыкновенная дубовая (или орехотворка яблоковидная, или цинипс дуболистный, или оса дуболистная) (*Cynips quercusfolii* L. (= *Cynips gallae tinctoriae* Olivier; *Diplolepis gallae tinctoriae* Geoffroy) распространена в европейской части России. Повреждает только дуб.

Партеногенетическая самка 2,8-4,4 мм, тело красновато-коричневое, покрыто волосками, прозрачные крылья имеют жилкование. В состоянии покоя крылья располагаются вдоль тела, выступая более чем на 2/3. Брюшко короткое, по бокам сдавленное, поэтому на спине получается ребро. Ноги длинные коричневые. Усики 13-члениковые (рисунок 3 б). Особи обоеполого поколения 2,0-2,5 мм в длину, черные, голова матовая, морщинистая, в коротких серых волосках, усики коричнево-черные,

причем у самцов 15-члениковые, а у самок - 14-члениковые (рисунок 3 в).

Личинки до 3 мм в длину, бело-зеленые, безногие (рисунок 3 е).

Биологический цикл *C. quercusfolii* имеет определенные особенности, которые связаны со сменой полового и бесполого размножения – самки откладывали яйца два раза. Один раз оплодотворенные, из них в конце мая – начале июня появлялись самки и самцы. Летом – неоплодотворенные, из которых отрождались партеногенетические самки. Таким образом, в течение лета развивалось два поколения. Развитие полового или бесполого поколения индуцировалось определенным световым и гидротермическим режимами. Таким образом, имеется зависимость между фазами развития орехотворки и сезонностью погоды.

В зависимости от региона и зрелости галла выход самок мог происходить или осенью, тогда они зимовали в растительном опаде, или весной. Для этого они в галле выгрызали вылетное отверстие (рисунок 3 а-б). Ранней весной неоплодотворенные самки ползали по дубам и откладывали яйца в еще не раскрывшиеся почки на нижней стороне ветвей. В результате образовывались маленькие фиолетовые бархатистые галлы, похожие на небольшие шишечки хмеля, длиной 2,5-3,5 мм, в которых развивались как самки, так и самцы летнего поколения (рисунок 3 в). Эти галлы созревали в середине мая, а выход и лет насекомых происходил во второй половине месяца. Вылетевшие самки после оплодотворения откладывали яйца в листья дуба, располагая их ближе к центральной жилке, в результате чего на их нижней стороне образовывались шаровидные галлы диаметром 8-16 мм (максимально до 21 мм). На одном листе могло быть несколько галлов и тогда они выглядели как гроздь. Снаружи они слабо бугристые, светло-зеленого цвета, к осени становились немного красноватыми с одной стороны. Структура галла мягкая и рыхлая, внутреннее содержимое пористое. Внутри галла находится камера диаметром 4-7 мм, в которой располагается белая безногая личинка (рисунок 3 г-е). Развиваясь, личинка линяла несколько раз и тут же окукливалась. Осенью листья, на которых имелись галлы падали на землю в первую очередь (рисунок 3 ж), а в октябре – ноябре, в зависимости от погодных условий, имаго прогрызало выходное отверстие и выходило наружу.

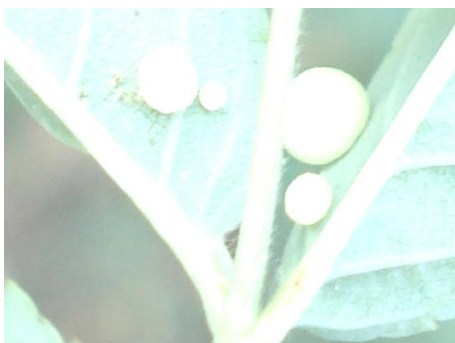


Рисунок 2 - Галлы орехотворки одноцветной



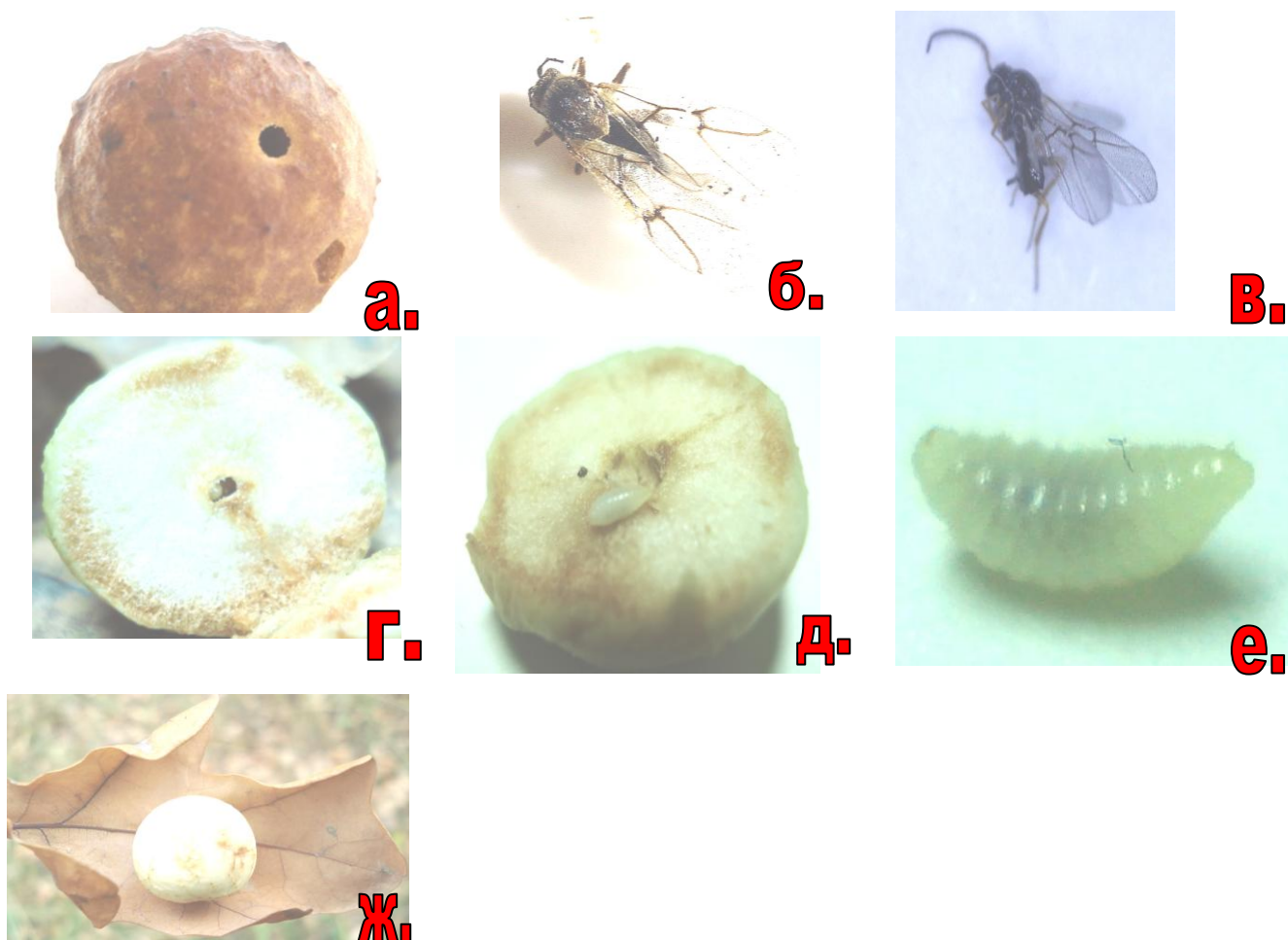


Рисунок 3 – Орехотворка обыкновенная дубовая: а – перезимовавший галл с вылетным отверстием; б – партеногенетическая самка; в – особь, полового поколения; г-д – галл с личинкой внутри; е – личинка; ж – галл на опавшем листе

Галлы орехотворки имеют историческое название - «чернильные орешки». В старину их измельчали, варили, и в отвар добавляли железный купорос, или выдерживали в кислой воде и в отвар добавляли железные опилки, в результате получали черные чернила, не выцветавшие на солнце.

Орехотворка шишковидная (*Andricus fecundatrix* Hart. (ранее *Andricus fecundator*) распространена в центральной и южной районах европейской части России. Повреждает несколько видов дуба.

Перезимовавшие личинки окукливались весной. Их выход происходил в период цветения дуба. Весной вылетали исключительно самки (партеногенетические галловые осы), которые откладывали яйца в мужские цветки дуба. В результате получались небольшие овальные с маленьким заострением, однокамерные галлы, диаметром около 3 мм, от бледно-зеленого до коричневого цвета и белесыми полосками на поверхности. Из них мае – июне выходили особи полового поколения, которых специально обозначают как *Andricus fecundator* forma *pilosus* (DvL, 1982). В южных регионах полового поколения может не быть. Выле-

тевшие особи спаривались и откладывали оплодотворенные яйца в почки, уже заложенные в этом году. Для откладки яиц самки выбирали молодые деревья или поросль. Галл формировался за счет разрастания покровных чешуек листовой почки. Он имел форму шишки хмеля или соцветия артишока, длиной до 15-20 мм, вначале темно-зеленого, а в последствие красновато-коричневого цвета (рисунок 4). Внутри располагался твердый коричневый орешек (личиночная камера), размером до 9 мм. Галлы начинали развиваться в конце июня и созревали в сентябре. Молодые галлы имеют пучок длинных волосков, торчащих из центра «артишока». Волоски прикреплены к внутренней камере галла, которая в конце августа – в сентябре выталкивалась и выпадала из «артишока» на землю. При этом внешняя часть галла - «артишок» оставался на дереве и легко был замечен, хотя в нём больше и не содержалась внутренняя камера с личинкой. Такие куклы могли оставаться на дереве несколько лет. Личинка в камере зимовала на поверхности почвы в листовом опаде. Личинки в склерифицированных камерах могли перейти в состояние диапаузы и выйти через 2-3 года.

Орехотворка виноградообразная (или цинипидная оса) (*Neuroterus quercusbaccarum* L.) распространена в южных районах европейской части России. Предыдущие названия или синонимы этого вида: *Neuroterus baccarum*, *N. lentularis*, *N. malpighii*, *Cynips lentularis*, *C. quercusbaccarum*, *Spathegaster baccarum*, *S. Varius*.

Взрослые особи имеют длину тела 2,5-2,9 мм. Среднеспинка кожистая, густо исчерчена небольшими складками, сильно блестящая. Усики 15-члениковые, бурые, 2-4 членики и ноги желтые. Первая кубитальная ячейка крыльев с бурым пятном. У самок обоеполого поколения яйцеклад короткий, голова и грудь черные. У партеногетических (агамных) самок яйцеклад длиннее брюшка, окаймление глаз и три продольных полосы на среднеспинке рыжие.

Образует галлы двух видов. Одни - галлы блестящие на нижней стороне листьев дуба представляют собой плоские диски с отчетливым центральным возвышением, слегка волосатые, желто-зеленые вначале и красноватые позже, прикреплены к листу короткой ножкой. Эти галлы имеют диаметр до 6 мм и толщину до 2 мм, одиночные, одноличиночные с беловатой или желтой нижней поверхностью (рисунок 5). Они созревали в сентябре, отделялись и падали на землю раньше самих листьев. Личинка продолжала развиваться в опавших блестяшках и, защищенная слоем листьев,

зимовала. Любые галлы (блестки), которые оставались прикрепленными к листьям, высыхали и отмирали.

Вторые - галлы с гладкой поверхностью «смородиновые» появлялись в апреле в результате откладывания неоплодотворенных яиц в тычинки сережек или иногда в развивались на молодых листьях. Образующиеся сферические галлы имели диаметр 4-8 мм, были также одиночными и одноличиночными, сначала зелеными, при созревании становились от розового до красного цвета, поэтому очень похожими на ягоды красной смородины.

Самец и самка двуполого поколения появлялись в июне из смородиновых галлов, после спаривания самки откладывали оплодотворенные яйца в эпидермис листьев дуба с нижней стороны. Побеги у основания старых деревьев были более сильно заселены, чем листья самого дерева. Это может быть связано, как с плохими летными способностями самок, так и с физиологическим возрастом листьев. На одном листе могло находиться от 80 до 100 блестящих галлов. Галлы образовывались в июле, созревали в августе личинки в галлах заканчивали развитие весной, взрослые насекомые появлялись в апреле и откладывали яйца в сережки (иногда на молодые листья). Цикл, чередование поколений, затем начинается снова.



Рисунок 4 – Галлы орехотворки шишковидной



Рисунок 5 – Галлы орехотворки виноградообразной





Рисунок 6 – Галлы орехотворки монетовидной

Орехотворка монетовидная (или галловая оса) (*Neuroterus numismalis* Fourc.). Старые названия, встречающиеся в литературе: *Neuroterus reaumuri*, *N. vesicator*, *Spathogaster vesicatrix*, *Cynips numismalis* и *C. quercus-tiarae*. Вид распространен в южных регионах европейской части страны.

Самка осы двуполого поколения имеет длину тела 1,8–2,4 мм, в основном коричневого цвета с прозрачными крыльями, ноги густо покрыты волосками. Самец немного короче самки. Агамное поколение состоит только из самок ос, которые в длину около 2,5 мм, имеют заостренную форму головы, черного цвета, с бледно-коричневыми глазами и длинными прозрачными крыльями с темно-коричневыми жилками и волосками.

На листьях дуба образует два типа галлов: шелковые и пузырчатые. Галлы могут быть очень многочисленными – более тысячи на лист. Подобные пузырчатые галлы полового поколения встречаются у нескольких видов орехотворок на дубе, что надо учитывать при идентификации вида.

N. numismalis, как и другие виды орехотворок на дубе, описанные выше, имеет двухгенерационный статус (два чередующихся поколения). Галл весеннего полового поколения одногнездный, округлый, диаметром около 3 мм, как правило, располагался в местах ветвления жилок или на краю листа. Агамные самки откладывали яйца в листочки еще распускающихся почек. Эти галлы появлялись в начале мая, а созревали в конце месяца. Выход самцов и самок происходил в июне. После спаривания они откладывали яйца в паренхиму листа с нижней стороны. Для откладки яиц самки выбирали деревья с поздним распусканием листьев. Рост галлов обусловлен химическим индуцированием тканей листа. Галлы имели форму пуговицы, диаметром 3–5 мм и 2–3 мм в высоту, выраженную вогнутость по середине и цвет от светло-коричневого до зеленого. На одной из сторон галл имеет небольшой центральный бугорок (рисунок 6). Галл плотно прилегал к листовой пластине и при высокой численности вызывал ее деформацию. Снаружи он имеет покрытие из золотистых волосков, напоминающих плотно расположенные шелковые нити (радиально исчерчен). В сентябре галлы с бесполом поколением вместе с листьями падали на землю. Личинки зимовали в этих галлах, а в апреле сле-

дующего года окукливались и вылетали. Даже после опадания листа наблюдалось увеличение размеров галла, что происходит не за счет деления клеток, а за счет увеличения их объема. В них появлялись воздушные полости, что обеспечивало лучшее сохранение личинок в зимних условиях.

Орехотворка раздельная (или оса орехоноска) (*Cynips* (= *Diplolepis*) *divisa* Hart. (= *Dryophanta divisa*, *Spathogaster verrucosus*). Повреждает виды рода *Quercus*.

Образует два типа галлов. Бесполое поколение образовывало небольшие, овальной формы галлы длиной до 4–6 мм, желто-зеленой окраски, расположенные на жилках с нижней стороны листьев и плотно приросшими к поверхности листовой пластины (рисунок 7 а-б). Галлы однокамерные, поэтому в одном галле развивалась одна личинка. Личинка червеобразной формы. За время развития она проходит несколько линек. Окукливание происходило также в галле, в специальной камере шаровидной формы (рисунок 7 в). На одном листе могло быть от 1–2 до 10–20 галлов. Галлы чаще располагались на жилках листа. При их созревании, после окукливания, имаго орехотворки прогрызало круглое выходное отверстие (рисунок 7 г-е).

Половое поколение имело другой вид галла. Он напоминал горошину красного цвета, в литературе можно встретить такие его названия как красная смородина или красная бородавка. Галлы имели в диаметре около 4 мм и, как правило, располагались на почках, которые после этого, начиная распускаться, сразу желтели.

Отрождение агамных имаго происходило, начиная с конца августа. Они зимовали в лесном опаде, а весной откладывали партеногенетические яйца. Самцы и самки двуполого поколения появлялись в июне и производили оплодотворенные яйца.

Орехотворки, относящиеся к разным родам, имеют разные циклы развития. Представители рода *Rhodites*, паразитирующие на видах рода *Rosa*, развиваются в одном обоеполом поколении. Представители других родов, выявленные на представителях рода *Quercus*, развиваются в двух поколениях (половом и бесполом) и формируют соответственно два типа галлов (рисунок 8).

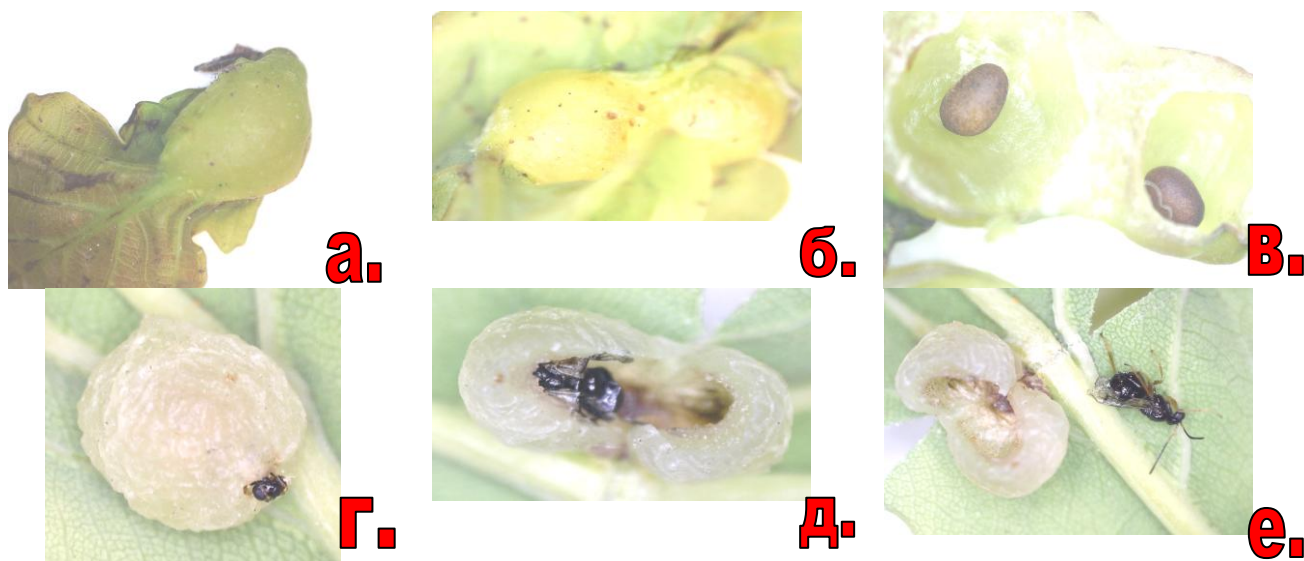


Рисунок 7 – Орехотворка раздельная: а-б – галл бесполого поколения; в – камеры для окукливания; г-е – выход имаго из галла

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Орехотворки рода <i>Rhodites</i>																				
□	□	□				□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
(-)	(-)	•	+	+	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(-)	(-)	(-)
Орехотворка обыкновенная дубовая																				
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
(-)	(-)	•	+	+	○	-	•	+	○	-	-	-	-	-	-	-	-	(-)	(-)	(-)
(+)	(+)	•	+	+	○	-	•	+	○	-	-	-	-	-	-	-	-	(+)	(+)	(+)

Примечание:

(-)	зимующая личинка	○	яйцо	+	Имаго
(+)	зимующая самка	-	личинка		обоепоное поколение
□	Галл	•	куколка		агамное поколение

Рисунок 8 – Фенология орехотворок с разными типами развития

Анализируя жизненные циклы орехотворок, можно провести параллели в развитии с тлями, хотя эти группы насекомых относятся к разным отрядам (орехотворки – перепончатокрылым (*Hymenoptera*), а тли – равнокрылым (*Homoptera*). У орехотворок, как у тлей, отмечается чередование поколений крылатых и бескрылых самок, поколений половых и партногенетических. Так развивается, например, у орехотворки корневой (*Biorhiza pallida*) девственное поколение развивается на

корнях дуба, а половое – в галлах на ветках. Параллель с тлями выдерживается этой орехотворкой во всех деталях. У килевой желудевой орехотворки (*Callirhytis glandium*) наблюдается даже смена кормового растения: на одном виде дубов развивается половое поколение, а на другом – бесполое. Таким образом, насекомые, относящиеся к разным и очень далеким систематическим группам (даже с разным типом превращения: полным и неполным) эволюционно выработали один и тот же «вид»

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

растительного паразитизма, с детальным повторением сложного жизненного цикла.

Широкое разнообразие видов орехотворок позволяет занимать им разные экологические ниши. Среди них есть виды, развивающиеся на насекомых. Орехотворка *Rhynchacis wasmanni* - паразит рыжих лесных муравьев, а орехотворки рода *Charips* - паразиты наездников-афидиид, которые используются в биометоде для борьбы с тлями, таким образом, они являются гиперпаразитами и снижают эффективность биологической защиты. На рогахвостах паразитирует *Ibalia leucospoides*, обитающая в Европейской части лесной зоны.

Анализ повреждения растений шиповника и дуба орехотворками показал, что шиповник сильнее повреждала розанная, а дуб – обыкновенная дубовая. В среднем за три года галлы розанной орехотворки можно было обнаружить на 48,6% растений шиповника, а обыкновенной дубовой на 55,3% растений дуба (рисунок 9). По годам наблюдений эти показатели менялись, но вариабельность составляла 10-15% от средних значений. Это говорит о сложившихся биосистемах с элементами саморегулирования. Сопутствующим видом, повреждающим растения шиповника, являлась одноцветная орехотворка, которую можно было об-

наружить на трети растений. Видовой состав сопутствующих дубовых орехотворок имеет 4 вида, но лидирующим из них являлась виноградообразная, которая встречалась в среднем на 37,6% растений. Остальные виды (шишковидная, монетовидная и раздельная) встречались на 26,8-28,4% растений. На одном растении могли одновременно развиваться несколько видов орехотворок, и их галлы могли располагаться на одном листе.

Наблюдения показали, для всех видов орехотворок справедливо, что основными баллами повреждения являются первый, второй и третий. Причем значения первого и второго баллов примерно одинаковые (розанной 15,2 и 14,4%, одноцветной 14,2 и 10,1%, обыкновенной дубовой 17,9 и 15,6%, шишковидной 9,3 и 11,4%, виноградообразной 12,5 и 11,8%, монетовидной 9,4 и 8,8%, раздельной 10,3 и 7,1% соответственно), а третьего ниже в зависимости от вида на 4,6-6,2%. Растения с четвертым баллом повреждения составляли 7,2-12,8% от общего количества растений с галлами. Наибольшее количество растений с четвертым баллом повреждения среди всех поврежденных растений было отмечено у розанной орехотворки (12,6%), обыкновенной дубовой (12,8%), виноградообразной (10,4%) и раздельной (11,9%).

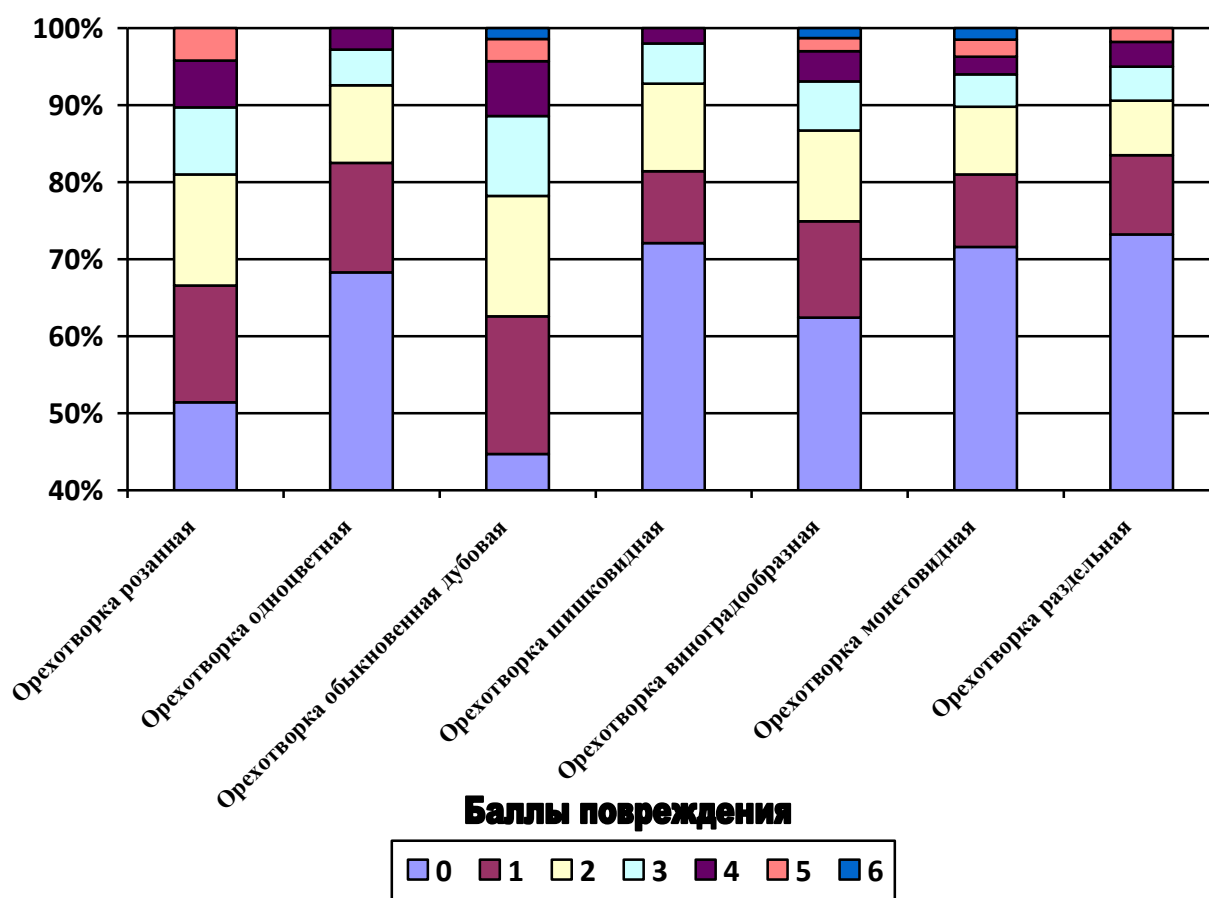


Рисунок 9 – Балльное повреждение растений галлами орехотворок в среднем за 2022-2024 гг., в %

У орехотворок одноцветной и шишковидной растений с повреждениями пятого балла не отмечалось, а у остальных видов их количество снизилось в 1,5-2,5 раза по сравнению с количеством растений с четвертым баллом повреждения и составило 4,5-8,6% от общего количества растений с галлами. Единичные растения с шестым баллом повреждения были у обыкновенной дубовой, виноградообразной и монетовидной орехотворок их среднее количество составляло 2,5, 3,5 и 5,3% от общего числа растений с повреждениями соответственно.

Таким образом, орехотворки повреждают от половины до трети растений шиповника и дуба, но основная часть повреждений имеет I – III баллы, что угнетает растения, снижает их биологический потенциал и декоративность, не вызывает гибели растений.

Орехотворки, как компонент биоценоза, являются звеном многочисленных трофических цепей. Первым звеном этих цепей являются растения шиповника и дуба (автотрофы), вторым – орехотворки (консументы I порядка). Рассмотренные нами орехотворки являются облигатными фитопаразитами. Механизмы взаимодействия орехотворки и растения-хозяина до конца не изучены и представляют большой интерес. Каким именно образом и на каком этапе своего развития насекомое принуждает растение начать формировать галл в ущерб собственным интересам, не совсем ясно. Наиболее распространенная гипотеза предполагает гормональную регуляцию, но не объясняет всех тонкостей сложного взаимодействия между личинкой и галлом. Многие ученые считают, что формирование галла начинается под воздействием веществ, выделяемых яйцом, которое самка откладывает в ткань растения. Как показали некоторые исследования, при развитии галла в клетках дуба наблюдается повышенная экспрессия генов, сходных с теми, что у бобовых отвечают за образование корневых клубеньков - вместилищ симбиотических азотфиксирующих бактерий. Возможно также, что личинка не просто влияет на экспрессию генов растения-хозяина посредством определенных веществ, но даже способна модифицировать клетки галла, передавая нужные гены через эндосимбиотические бактерии. В доказательство этого установлено, что галл без личинки невозможен - если она гибнет, галл разрушается.

Развитие галла имеет три стадии: инициация процесса, рост и созревание. Всё начинается с того, что самка орехотворки откладывает яйца в меристематические ткани растения-хозяина (то есть способные к делению и дифференцировке). Прилежащие к нему клетки растения подвергаются лизису, и образуется небольшая камера, в которой позже отрождается личинка. Галлы бывают одно- и многокамерными: каждая личинка развивается в своей камере. Отродившаяся личинка начинает провоцировать дальнейшее видоизменение окружающих ее тканей и рост галла. Наиболее близкие к ней клетки тонкостенные и богатые протеинами, липидами и сахарами, которыми личинка и питается. Этот слой уникален: клетки, настолько заполнены

разнообразными питательными веществами, что не встречаются в обычных тканях растения. Остальная часть галла представлена паренхимными клетками, и покрывает их склеренхима, выполняющая защитную функцию. В прилежащих к поверхности клетках могут в значительном количестве присутствовать кристаллы оксалата кальция. Паренхимные клетки могут содержать хлоропласты, обеспечивающие фотосинтез во время роста галла.

Галл является средой обитания для личинок и выполняет две функции: первая, обеспечение личинок питанием, и вторая, защита от хищников, паразитов, патогенов и неблагоприятных погодных условий. Защитная функция обеспечивается не только внешней плотной оболочкой и толстым слоем паренхимной ткани, но и накоплением танинов.

Во внешних от питательного слоя тканях галла накапливается большое количество танинов и других фенольных соединений. Содержащиеся в растениях танины отпугивают травоядных животных, в том числе насекомых, а также обладают фунгицидным действием, что защищает личинки орехотворок от поражения энтомопаразитическими грибами. Поэтому среди дубов наибольшей популярностью у орехотворок пользуются виды с более высоким содержанием танинов. Таким образом, мы видим опосредованную защитную функцию вторичных метаболитов, что является эволюционным преимуществом.

На стадии созревания галл активно потребляет ресурсы растения-хозяина, а личинка - близлежащие клетки питательного слоя, что стимулирует соседние клетки паренхимы тоже преобразовываться в «питательные». Во многих дубовых галлах клетки оболочки lignифицируются, что препятствует поеданию галлов извне. Как правило, этот процесс приурочен ко времени листопада. Причем галлоносные листья начинают осыпаться осенью чуть раньше остальных, таким образом обеспечивая для насекомого благоприятный микроклимат в опале. Уже на земле из куколки выходит взрослое насекомое, которое прогрызает отверстие в галле и покидает его.

Растения для образования галлов тратят часть продуктов фотосинтеза, что влияет на их рост и выживаемость. Кроме того, галлы снижают скорость фотосинтеза в листьях, в том числе из-за увеличения скорости дыхания. Наличие галлов также способствует повышенному выделению растением сигнальных летучих соединений, которые выделяются в ответ на стресс - заражение грибами, повреждение травоядными животными. Эти соединения могут привлекать паразитоидов и хищников орехотворок, что является активным иммунитетом в самозащите растения, представляющий собой проявление одного из регуляторов в системе растение – фитофаг (другим регулятором этой системы, как было описано ранее, является индуцирование генами насекомого роста галла). На запах летят, например, наездники, которые откладывают яйцо прямо внутрь галла, и вылупившаяся личинка пожирает личинку орехотворки.



Рисунок 10 – Энтомофаги личинок орехотворок: а - *Torymus auratus* из галла обыкновенной дубовой орехотворки; б - *Torymus auratus* из галла розанной орехотворки; в – представитель семейства *Ichneumonidae* из галла розанной орехотворки; г - представитель семейства *Pteromalidae* из галла обыкновенной дубовой орехотворки

Каждому виду орехотворок присущи свои энтомофаги, которые являются в трофических цепях консументами II порядка. Взрослыми особями могут питаться энтомофаги – хищники (божьи коровки, осы, стрекозы и др.), в том числе пауки. На личинках могут паразитировать другие перепончатокрылые и мухи. Блестянки *Callitome* sp. являются специализированным паразитом орехотворок рода *Cynips*.

Нами из галлов розанной и обыкновенной дубовой орехотворок были получены имаго некоторых паразитов личинок:

- *Torymus auratus* из галлов обоих видов орехотворок (рисунок 10 а-б);
- представитель семейства *Ichneumonidae* из галла розанной орехотворки (рисунок 10 в);
- представитель семейства *Pteromalidae* из галла обыкновенной дубовой орехотворки (рисунок 10 г).

Зараженность личинок обыкновенной дубовой орехотворки наездником *Torymus auratus* в среднем составила 32,7% и птеромалусом – 17,6%, поэтому суммарно было поражено 50,3% личинок. Зараженность личинок розанной орехотворки наездником *Torymus auratus* в среднем составила 25,6% и представителем семейства *Ichneumonidae* – 32,3%, поэтому суммарно было поражено 57,9% личинок.

На численность орехотворок большое влияние оказывают птицы и насекомоядные млекопитающие (в том числе и грызуны), которые могут питаться как личинками, так и взрослыми особями. Особенно любимы ими галлы виноградообразной

орехотворки (блестки), которые отделяются от листовой пластины и массово падают на землю.

Помимо трофических связей в экосистемах могут устанавливаться более сложные экологические связи, так галлы орехотворок (розанной, шишковидной и др.) могут быть убежищем или пищей не только для других насекомых, но и мелких животных.

В садово-парковых биоценозах специальных мер борьбы с орехотворками, как правило, из-за технических и технологических трудностей не проводится. Чаще всего они ограничиваются сбором и вывозом (сжиганием) опавшей листвы с галлами фитофага, а также удаления галлов на стеблях растений (розанная орехотворка). Недостатком этого метода является то, что вместе с зимующими особями орехотворок происходит удаление их энтомофагов.

Выводы

1. В садово-парковых биоценозах Курской области можно встретить два вида орехотворок на растениях шиповника и пять на растениях дуба.

2. Выявленные виды имеют два типа развития. Представители рода *Rhodites*, паразитирующих на видах рода *Rosa*, развиваются в одном обоеполом поколении. Представители других родов, выявленные на представителях рода *Quercus*, развиваются в двух поколениях (половом и бесполом) и формируют соответственно два типа галлов.

3. Основная вредоносность орехотворок заключается в снижении декоративности растений и уменьшении годового прироста. Усыхание листьев

и деревьев целиком отмечалось в единичных случаях.

4. Орехотворки являются звеном трофических цепей. Были выявлены паразиты личинок, сни-

жающие численность розанной и обыкновенной дубовой орехотворок более чем на половину.

Список используемых источников

1. Жизнь животных в 7 томах. Том 3. Членистоногие / Под редакцией М.С. Гилярова, Ф.Н. Правдина. – 2-е издание, переработанное. – М.: Просвещение, 1984. – 463 с.
2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том II. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные. Под редакцией академика АН УССР В.П. Васильева. – Киев: Изд-во Урожай, 1974. – 608 с.
3. Гусев В.И., Римский-Корсаков М.Н. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР. – М.-Л.: ГосЛесБумИздат, 1951. – 580 с.
4. Трусевич А.В., Ларичев Д.В., Высоцкий М.С. Вредители шиповника. Часть первая // Питомник & частный сад. – 2024. - № 3 (87). - С. 42-48.
5. Жиренко Н.Г. Вспышка численности *Neuroterus numismalis* (Fourc.) и *Neuroterus albipes* (Schenck) в теллермановском лесном массиве // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отделение биологии. – 2014. - Т. 119, вып. 5. - С. 13-19.
6. Практикум по лесной энтомологии. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Г. Мозолевская, Н.К. Белова, Г.С. Лебедева, Т.В. Шарапа // Под ред. Е.Г. Мозолевской. - М., 2004. - 272 с.
7. Воронцов А.И. Лесная энтомология. - М., 1982. - 384 с.
8. Слепаян Э.И. Патологические новообразования и их возбудители у растений. - Л., 1973. - 511 с.
9. Pujade-Villar J., Bellido D., Segú G., Melika G. Current state of knowledge of Heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea) // Ses. Entom. ICHN-SCL, 11 (1999), Barcelona, 2001. P. 87–107.
10. Белов Д.А. Особенности комплекса галлообразующих членистоногих в городских насаждениях Москвы // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. Научно-информационный журнал. – 2008. - № 1 (58). - С. 73–79.
11. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение / В.Б. Голуб, В.Б. Колесова, Ю.Б. Шуровенков, А.А. Эльчибаев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1980. – 228 с.

Spisok ispol'zuemykh istochnikov

1. Zhizn' zhivotnykh v 7 tomakh. Tom 3. Chlenistonogie / Pod redakciej M.S. Gilyarova, F.N. Pravdina. – 2-e izdanie, pererabotannoe. – М.: Prosveshchenie, 1984. – 463 s.
2. Vrediteli sel'skokhozyajstvennykh kul'tur i lesnykh nasazhdenij. Tom II. Vrednye chlenistonogie (prodolzhenie), pozvonochnye. Pod redakciej akademika AN USSR V.P. Vasil'eva. – Kiev: Izd-vo Urozhaj, 1974. – 608 s.
3. Gusev V.I., Rimskij-Korsakov M.N. Opredelitel' povrezhdenij lesnykh i dekorativnykh derev'ev i kustarnikov evropejskoj chasti SSSR. – М.-Л.: GoSLes-BuMizdat, 1951. – 580 s.
4. Trusevich A.V., Larichev D.V., Vysockij M.S. Vrediteli shipovnika. Chast' pervaya // Pitomnik & chastnyj sad. – 2024. - № 3 (87). - S. 42-48.
5. Zhirenko N.G. Vspyshka chislennosti *Neuroterus numismalis* (Fourc.) i *Neuroterus albipes* (Schenck) v tellermanovskom lesnom massive // Byulleten' moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody. Otdeleniya biologii. – 2014. - T. 119, vyp. 5. - S. 13-19.
6. Praktikum po lesnoj ehntomologii. Uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenij / E.G. Mozolevskaya, N.K. Belova, G.S. Lebedeva, T.V. Sharapa // Pod red. E.G. Mozolevskoj. - М., 2004. - 272 s.
7. Voroncov A.I. Lesnaya ehntomologiya. - М., 1982. - 384 s.
8. Slepyan E.H.I. Patologicheskie novoobrazovaniya i ikh vzbuditeli u rastenij. - Л., 1973. - 511 s.
9. Pujade-Villar J., Bellido D., Segú G., Melika G. Surrent state of knowledge of Heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea) // Ses. Entom. ICHN-SCL, 11 (1999), Barcelona, 2001. P. 87–107.
10. Belov D.A. Osobennosti kompleksa galloobrazuyushchikh chlenistonogikh v gorodskikh nasazhdeniyakh Moskvy // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. Lesnoj vestnik. Nauchno-informacionnyj zhurnal. – 2008. - № 1 (58). - S. 73–79.
11. Ehntomologicheskie i fitopatologicheskie kollekcii, ikh sostavlenie i khranenie / V.B. Golub, V.B. Kolesova, Yu.B. Shurovenkov, A.A. Ehl'chibaev. – Voronezh: Izd-vo VGU, 1980. – 228 s.

УДК 63.635.6

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗНЫХ СОРТОВ ТЫКВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА

ХАЙРОВА Л.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, преподаватель Царскосельского аграрно-технологического колледжа, e-mail: lennara@mail.ru.

Реферат. Приводятся данные по изучению семенной продуктивности и качества полученных семян 2 сортов тыквы - Медовый десерт и Мраморная. Исследования проводились на территории учебно-опытного сада СПбГАУ, в южной части Санкт-Петербурга. Это зона умеренно-континентального климата, характерная для Ленинградской области. Опыты проводились в открытом грунте. Посадка рассады исследуемых сортов тыквы была проведена 19 июня 2024 г. Для оценки семенной продуктивности использовали метод, включающий экстракцию семян из плодов с последующим определением их массы. В ходе исследования анализировали морфометрические характеристики семян: линейные параметры (длина, ширина, толщина), массу 1000 семян, а также качественные показатели - окраску, форму и наличие рубчика. Альтернативный вариант: Определение семенной продуктивности проводили путем выделения семян из плодов с последующим измерением их массы. В исследовании оценивали следующие параметры семян: размерные характеристики (длина, ширина, толщина); весовая норма (масса 1000 семян); морфологические особенности (окраска, форма, наличие рубчика). Математико-статистический анализ результатов выполнен по общепринятой методике Б.А. Доспехова [2]. В ходе исследований выявлено, что процент выхода семян напрямую зависит от размера плода тыквы. Так он составил у сорта Медовый десерт в самом крупном плоде (масса 9,4 кг и диаметр 107,0 см) - 0,4 %, а в самом мелком - (3,7 кг и 80 г) - 1,0 % соответственно. У сорта Мраморная выявлена такая же корреляция (4,4 и 84,0) - 0,5%, и (5,9 кг и 107,0 см) - 0,6% соответственно. Семенная продуктивность была выше у сорта Медовый десерт (28,1 г/1 плода), у Мраморной (21,0 г/1 плода) соответственно. Наибольший выход стандартных семян был получен у сорта Медовый десерт (97,8%), у Мраморной - 88,7% соответственно. Количество семян, подлежащих выбраковке (отход), было наименьшим у сорта Медовый десерт (2,4%), у Мраморной - наибольший (11,3%) соответственно. Это могло быть связано с неполным вызреванием плодов. Наши наблюдения показали, проращивание семян тыквы на песке обеспечивает более дружное их прораствание (31,0 и 27,0%), а фильтровальная бумага не способствует энергичному прорастванию (8,0 и 8,0 %) соответственно. На фильтровальной бумаге наибольшая всхожесть (86,3-88,4%) была отмечена у сорта Медовый десерт, в сравнении с сортом Мраморная (83,3 и 84,1%) соответственно. Наибольшая масса 1000 семян была отмечена у сорта Медовый десерт (326,7 г), наименьшая - у сорта Мраморная (321,1 г) соответственно. Таким образом, по этому показателю оба сорта тыквы можно отнести к крупносемянным.

Ключевые слова: всхожесть, энергия прораствания, семенная продуктивность тыквы, стандартные семена.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF SEED PRODUCTIVITY OF DIFFERENT PUMPKIN VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NORTH-WESTERN REGION

KHAYROVA L.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Lecturer at the Tsarskoye Selo Agrarian and Technological College, e-mail: lennara@mail.ru.

Essay. The article presents data on the study of seed productivity and the quality of the obtained seeds of two pumpkin varieties - Medovy Dessert and Mramornaya. The studies were conducted on the territory of the educational and experimental garden of St. Petersburg State Agrarian University, in the southern part of St. Petersburg. This is a zone of temperate continental climate, typical of the Leningrad Region. The experiments were conducted in the open ground. The seedlings of the studied pumpkin varieties were planted on June 19, 2024. Seed productivity was assessed using a method that included seed extraction from fruits followed by determination of their weight. The study analyzed the morphometric characteristics of seeds: linear parameters (length, width, thickness), weight of 1000 seeds, as well as quality indicators - color, shape and the presence of a scar. Alternative option: Seed productivity was determined by isolating seeds from fruits followed by measuring their weight. The study assessed the following seed parameters: dimensional characteristics (length, width, thickness); weight norm (weight of 1000 seeds); morphological features (color, shape, presence of a scar). Mathematical and statistical analysis of the results was performed according to the generally accepted method of B.A. Dospekhov [2]. During the research, it was found that the percentage of seed yield directly depends on the size of the pumpkin fruit. So, for the Medovyi Dessert variety, it was 0.4% in the largest fruit (weight 9.4 kg and diameter 107.0 cm), and 1.0% in the smallest (3.7 kg and 80 g), respectively.

The same correlation was found for the Mramornaya variety (4.4 and 84.0) - 0.5%, and (5.9 kg and 107.0 cm) - 0.6%, respectively. Seed productivity was higher for the Medovy Dessert variety (28.1 g / 1 fruit), and for Mramornaya (21.0 g / 1 fruit), respectively. The highest yield of standard seeds was obtained in the Medovy Dessert variety (97.8%), and in Mramornaya – 88.7%, respectively. The number of seeds subject to rejection (waste) was the smallest in the Medovy Dessert variety (2.4%), and the largest in Mramornaya (11.3%), respectively. This could be due to incomplete ripening of the fruits. Our observations showed that germination of pumpkin seeds on sand ensures their more uniform germination (31.0 and 27.0%), and filter paper does not contribute to vigorous germination (8.0 and 8.0%), respectively. On filter paper, the highest germination (86.3-88.4%) was noted in the Medovy Dessert variety, in comparison with the Mramornaya variety (83.3 and 84.1%), respectively. The largest mass of 1000 seeds was noted for the variety Medovy Dessert (326.7 g), the smallest – for the variety Mramornaya (321.1 g), respectively. Thus, according to this indicator, both pumpkin varieties can be classified as large-seeded.

Keywords: germination, germination energy, pumpkin seed productivity, standard seeds.

Введение. В современных условиях особую актуальность приобретает здоровый образ жизни, где тыква занимает важное место как ценный продукт питания. За последние годы потребление тыквы населением увеличилось практически вдвое. На территории России эту культуру возделывают практически во всех регионах, за исключением северных областей, где в условиях открытого грунта она не достигает полной зрелости.

Плоды и семена тыквы имеют существенное народно-хозяйственное значение: они служат важным компонентом диетического и лечебно-профилактического питания, обеспечивают население витаминами в зимний период, а также используются как сырьё для консервной промышленности, кулинарии и фармацевтического производства (изготовление лекарственных средств) [1].

Тыква отличается богатым биохимическим составом, содержит витамины С, В₁, В₂, В₆, Е, каротин, а также минеральные вещества - соли калия, кальция, фосфора, железа, меди, цинка и другие. Особенно высока в ней концентрация фолиевой кислоты (витамин В₉). Важно отметить наличие в тыкве витамина Т (0,07-0,08 мг на 100 г), который способствует улучшению пищеварения, ускоряет процессы роста и обмена веществ в организме [5]. Большую ценность представляют и семена тыквы, так как они содержат 48–55% жира и различные макро- и микроэлементы. Семена тыквы находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Они служат ценным сырьём для производства пищевых продуктов (тыквенное масло, халва, компоненты кондитерских изделий), фармацевтических препаратов (лекарственное средство «Тыквеол» и другие медикаменты) и косметической продукции (средства по уходу за кожей, оздоровительные препараты). Такое разнообразное использование семян тыквы обусловлено их уникальным биохимическим составом и полезными свойствами, что подтверждается исследованиями [3, 4].

Цель работы: комплексная оценка семенной продуктивности различных сортов тыквы в условиях Ленинградской области.

Основные задачи:

– проведение анализа научной литературы по теме исследования;

– сравнительная оценка семенной урожайности сортов «Медовый десерт» и «Мраморная»;

– изучение корреляции между морфометрическими параметрами плодов и показателями семенной продуктивности;

– определение качественных характеристик семенного материала.

Объектами исследования выступили два перспективных сорта тыквы: «Медовый десерт» и «Мраморная». Работы проводились в вегетационный период 2024 г. на экспериментальном участке учебно-опытного сада СПбГАУ, расположенного в южной части Санкт-Петербурга. Данная местность характеризуется типичным для региона умеренно-континентальным климатом.

Выращивание осуществлялось в открытом грунте с применением стандартной агротехники. Посадка предварительно выращенной рассады проведена 19 июня 2024 г. Для оценки семенной продуктивности использовали следующую методику:

– отбор типичных плодов каждого сорта;

– извлечение семян с последующим определением их массы.

Анализ морфологических показателей:

– линейные размеры (длина/ширина/толщина);

– масса 1000 семян;

– внешние характеристики (окраска, форма, наличие рубчика).

После экстракции семенной материал подвергали естественной сушке при комнатной температуре (+20...22°C) до достижения постоянной массы, после чего проводили сортировку и оценку качества.

Полученные результаты подвергали статистическому анализу с использованием методов вариационной статистики по Б.А. Доспехову [2]. Все измерения проводили с трехкратной повторностью. Окончательные данные по семенной продуктивности, товарным и посевным качествам семян представлены в соответствующих таблицах 1, 2, 3.

В таблице 1 представлены биометрические показатели плодов тыквы (масса и диаметр), семенная продуктивность и процент выхода семян к массе. Показатели таблицы 1 свидетельствуют о том, что процент выхода семян напрямую зависит от размера плода тыквы. Так он составил у сорта Медовый десерт в самом крупном плоде (масса 9,4 кг и диаметр

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)

107,0 см) – 0,4 %, а в самом мелком – (3,7 кг и 80 г) – 1,0 % соответственно. У сорта Мраморная выявлена такая же корреляция (4,4 и 84,0) – 0,5%, и (5,9 кг и 107,0 см) – 0,6% соответственно. Семенная продуктивность была выше у сорта Медовый десерт (28,1 г/1 плода), у Мраморной (21,0 г/1 плода) соответственно.

В ходе исследований мы определили товарные качества выделенных семян тыквы. Эти качества определяют их спрос на рынке. Все выделенные семена были разделены на 2 группы – стандарт и отход. К стандартным были отнесены семена выполненные, полностью сформированные и хорошо развитые, без видимых дефектов. К отходу были отнесены семена

пустые, поврежденные, деформированные и проросшие. На основе полученных данных был определен процент стандартных семян и отхода для каждого сорта. Из данных таблицы 2 видно, у обоих сортов выделенные семена отличались высоким процентом стандартных семян. Наибольший выход стандартных семян был получен у сорта Медовый десерт (97,8%), у Мраморной – 88,7% соответственно. Количество семян, подлежащих выбраковке (отход), было наименьшим у сорта Медовый десерт (2,4%), у Мраморной – наибольший (11,3%) соответственно. Это могло быть связано с неполным вызреванием плодов.

Таблица 1 – Биометрические показатели плодов тыквы и их семенная продуктивность, ЦАТ колледж, среднее значение, 2025 г.

Сорт	Масса плода, кг	Диаметр плода, см	Семенная продуктивность, г/1 плода	Выход семян к массе плода, %
Мраморная	4,4	84,0	19,0	0,5
	5,9	107,0	22,0	0,6
Среднее	5,2	95,5	21,0	0,6
Медовый десерт	3,7	80,0	26,5	1,0
	9,4	107,0	29,6	0,4
	6,7	103,0	28,0	0,5
	6,3	99,0	27,5	0,5
	4,9	84,0	26,6	0,6
Среднее	6,2	94,6	28,1	0,5

Таблица 2 – Показатели товарных качеств семян у сортов тыквы, 2025 г.

Сорт	Общий выход семян, г/ 1 плода	Стандарт		Отход	
		г	%	г	%
Медовый десерт	28,1	32,7	97,6	0,8	2,4
Мраморная	21,0	25,9	88,7	3,3	11,3



Рисунок 1 – Показатели качества семян у сорта «Медовый десерт»



Рисунок 2 – Показатели качества у сорта «Мраморная»

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ (сельскохозяйственные науки)



Рисунок 3 – Определение всхожести семян тыквы (вариант – на песке), 2025 г.



Рисунок 4 – Определение всхожести семян тыквы (вариант – на фильтровальной бумаге), 2025 г.

Таблица 3 – Посевные качества семян разных сортов тыквы, 2025 г.

Вариант опыта	Посевные качества семян		
	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Масса 1000 семян, г
Медовый десерт			
на песке	31,0	88,4	326,7
на фильтровальной бумаге	8,0	86,5	
Мраморная			
на песке	27,0	83,3	321,1
на фильтровальной бумаге	8,0	84,1	

В ходе проведенных исследований были определены основные показатели посевных качеств семян тыквы: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, масса 1000 семян (таблица 3). Эти параметры имеют решающее значение для получения высокого и качественного урожая. Использование семян с оптимальными посевными характеристиками обеспечивает следующие преимущества: экономические выгоды (сокращение расходов на удобрения, уменьшение потребности в пестицидах), агротехнические преимущества (равномерное развитие растений, повышение устойчивости к заболеваниям, вредителям, сорнякам). Особое значение имеет показатель энергии прорастания, который отражает скорость прорастания семян, синхронность появления всходов. Семена с высокой энергией прорастания отличаются повышенной устойчивостью к стрессовым факторам, ускоренным ростом и развитием проростков, меньшей подверженностью заболеваниям на ранних стадиях роста. Наши наблюдения показали, проращивание семян тыквы на песке обеспечивает более дружное их прорастание (31,0 и 27,0%), а фильтровальная бумага не способствует энергичному прорастанию (8,0 и 8,0 %) соответственно.

Всхожесть – один из важнейших посевных качеств семян. Всхожесть семян - это количество нормально проросших семян в пробе, взятой для анализа. Лабораторную всхожесть семян мы определяли по ГОСТ 12038-84. Семена проращивали в термостате: в темноте, при постоянной температуре +25°C, ложе – на песке и между слоями фильтровальной бумаги. Энергию прорастания отмечали через 3 суток, всхожесть – на 7 сутки. Из данных таблицы 3 видно, что оба вида ложа обеспечивают одинаковую всхожесть семян у изученных сортов тыквы. Песок, благодаря своей способности поддерживать оптимальный водно-воздушный баланс, способствует более равномерному развитию проростков. В то же время фильтровальная бумага обеспечивает быстрый доступ влаги, но менее благоприятна для дальнейшего формирования корневой системы. Наибольшая всхожесть (86,3-88,4%) была отмечена у сорта Медовый десерт, в сравнении с сортом Мраморная (83,3 и 84,1%) соответственно.

Масса 1000 семян отражает количество накопленного сухого вещества в семенах и их крупность. Крупные зёрна содержат больше питательных веществ, что обеспечивает более быстрое развитие

растений в первые фазы роста и в итоге более высокий урожай. Массу 1000 семян мы определяли в соответствии с ГОСТ 12042-80. Наибольшая масса 1000 семян была отмечена у сорта Медовый десерт (326,7 г), наименьшая – у сорта Мраморная (321,1 г) соответственно. Таким образом, по этому показателю оба сорта тыквы можно отнести к крупносемянным. Таким образом можно сделать следующие **выводы**:

1. Процент выхода семян напрямую зависит от размера плода тыквы. Так он составил у сорта Медовый десерт в самом крупном плоде (масса 9,4 кг и диаметр 107,0 см) - 0,4%, а в самом мелком – (3,7 кг и 80 г) – 1,0 % соответственно. У сорта Мраморная выявлена такая же корреляция (4,4 и 84,0) – 0,5%, и (5,9 кг и 107,0 см) – 0,6% соответственно.

2. Семенная продуктивность была выше у сорта Медовый десерт (28,1 г/1 плода), у Мраморной (21,0 г/1 плода) соответственно.

3. Наибольший выход стандартных семян был получен у сорта Медовый десерт (97,8%), у

Мраморной – 88,7% соответственно. Количество семян, подлежащих выбраковке (отход), было наименьшим у сорта Медовый десерт (2,4%), у Мраморной – наибольший (11,3%) соответственно. Это могло быть связано с неполным вызревaniem плодов.

4. Проращивание семян тыквы на песке обеспечивает более дружное их прорастание (31,0 и 27,0%), а фильтровальная бумага не способствует энергичному прорастанию (8,0 и 8,0%) соответственно.

5. Оба вида ложа – песок и фильтровальная бумага обеспечивают одинаковую всхожесть семян у изученных сортов тыквы.

6. Наибольшая всхожесть (86,3-88,4%) была отмечена у сорта Медовый десерт, в сравнении с сортом Мраморная (83,3 и 84,1%) соответственно.

7. Наибольшая масса 1000 семян была отмечена у сорта Медовый десерт (326,7 г), наименьшая – у сорта Мраморная (321,1 г) соответственно. Таким образом, по этому показателю оба сорта тыквы можно отнести к крупносемянным.

Список использованных источников

1. Биоморфологическая характеристика плодов сортообразцов тыквы (*Cucurbita*) для механизированного возделывания в умеренной зоне / А.В. Гончаров, И.Н. Гаспарян, В.Ф. Пивоваров, А.Г. Левшин // Вестник РГАУ им. П.А. Костычев. - 2022. - Том 14, № 1. - С. 168-170.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Альянс, 2015. - 352 с.
3. Лящева Л.В. Оценка хозяйственных признаков сортов тыквы, выращенных в условиях лесостепи Северного Зауралья // Известия Оренбургского ГАУ. - 2019. - С.59-61.
4. Михалев В.Ю., Николаев И.В., Королева О.В. Функциональный продукт из мякоти тыквы // Пищевая промышленность. - 2012. - № 2. - С.20-21.
5. Скрипников Ю.Г. Все о тыкве // Альманах «Сад и огород». - 1993. - №27. - С. 23-26 с.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Biomorfologicheskaya kharakteristika plodov sortoobrazcov tykvy (*Sucurbita*) dlya mekhanizirovannogo vozdel'vaniya v umerennoj zone / A.V. Goncharov, I.N. Gasparyan, V.F. Pivovarov, A.G. Levshin // Vestnik RGAU im. P.A. Kostychev. - 2022. - Tom 14, № 1. - S. 168-170.
2. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Al'yans, 2015. - 352 s.
3. Lyashcheva L.V. Ocenka khozyajstvennykh priznakov sortov tykvy, vyrashchennykh v usloviyakh lesostepi Severnogo Zaural'ya // Izvestiya Orenburgskogo GAU. - 2019. - S.59-61.
4. Mikhalev V.YU., Nikolaev I.V., Koroleva O.V. Funkcional'nyj produkt iz myakoti tykvy // Pishcheyaya promyshlennost'. - 2012. - № 2. - S.20-21.
5. Skripnikov YU.G. Vse o tykve // Al'manakh «Sad i ogorod». - 1993. - №27. - S. 23-26 s.

УДК 631.6.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

ДЕДОВА Э.Б.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры «Геоэкология и природопользование»,
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», e-mail: elviola27@gmail.com.

РОЖНОВ Н.О.,

аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»,
e-mail: ronikita2005@gmail.com.

Реферат. Представлены результаты исследований изменения влагообеспеченности в Пензенской области за период 1945–2024 гг. В задачи исследования входило определение годовой и вегетационной суммы осадков, а также расчёт гидротермического коэффициента по Селянинову на основе данных метеорологических станций. Выявлено увеличение осадков в вегетационный период в 1985–2024 гг., наиболее выраженное в западной части области (рост на 7,1 % в Земетчинском районе). Доля осадков вегетационного периода составляет 48,3–49,5 % от годовой суммы, варьируясь по регионам. Средний ГТК (1,1) остаётся относительно стабильным по сравнению с 1945–1984 гг., указывая на устойчивый уровень увлажнения. Полученные данные подчёркивают региональные различия в агроклиматических условиях и их значение для оптимизации сельскохозяйственных практик и разработки адаптационных мер в условиях меняющегося климата.

Ключевые слова: изменение климата, агроклиматические ресурсы, вегетационный период, количество осадков, Пензенская область.

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF AGROCLIMATIC INDICATORS OF MOISTURE SUPPLY IN THE PENZA REGION

DEDOVA E.B.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Geoecology and Nature Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “State University of Land Management”, e-mail: elviola27@gmail.com.

ROZHNOV N.O.,

Postgraduate Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “State University of Land Management”, e-mail: ronikita2005@gmail.com.

Essay. The results of studies on changes in moisture availability in the Penza Region over the period from 1945 to 2024 are presented. The research objectives included determining the annual and vegetative period precipitation totals, as well as calculating the hydrothermal coefficient (HTC) according to Selyaninov based on data from meteorological stations. An increase in precipitation during the vegetative period from 1985 to 2024 was identified, most pronounced in the western part of the region (a 7.1 % increase in the Zemetchinsky District). The share of precipitation during the vegetative period accounts for 48.3–49.5 % of the annual total, varying across regions. The average HTC (1.1) remains relatively stable compared to the period from 1945 to 1984, indicating the consistency of moisture conditions. The obtained data highlight regional differences in agroclimatic conditions and their significance for optimizing agricultural practices and developing adaptation measures in the context of a changing climate.

Keywords: climate change, agroclimatic resources, vegetative period, precipitation amount, Penza Region.

Введение. Изменения климатических показателей в начале XXI века оказывают значительное воздействие на различные сектора экономики, особенно на аграрный сектор. Согласно определениям Всемирной метеорологической организации (ВМО) [1], ключевые задачи мониторинга нацелены на формирование объективной оценки климатических изменений и их влияния на сельское хозяйство. Эффективные стратегии по снижению

негативных последствий изменений климата могут быть разработаны исключительно на основе комплексного анализа данных и всестороннего мониторинга.

В соответствии с Национальным планом мероприятий по адаптации к изменениям климата [10], научно обоснованные оценки изменений, которые влияют на агроклиматические и почвенные ресурсы Российской Федерации, должны стать обяза-

тельным компонентом планирования адаптационных мероприятий в сельском хозяйстве как на федеральном, так и на региональном уровнях [11, 12].

Среднее Поволжье занимает значительное место среди регионов Российской Федерации по численности населения и экономическому развитию. Меридиональное расположение способствует интенсивному хозяйственному взаимодействию с другими регионами страны [4].

В Среднем Поволжье за последние 100 лет среднегодовая температура повысилась с 3,9 до 4,5 °С. Основной прирост отмечен зимой (+1,5 °С), летняя температура осталась почти неизменной. Суммарные осадки увеличились на 145 мм/год, с распределением: 135 мм зимой, 10 мм летом. Климат Среднего Поволжья отличается от Верхнего Поволжья меньшим количеством осадков, а от Нижнего – меньшей термической обеспеченностью [6].

Для сельскохозяйственной практики особенно актуальны оценки изменения климата отдельных районов в составе субъектов Российской Федерации [14]. Целью исследований является изучение особенностей региональных изменений агроклиматических характеристик Пензенской области, расположенной в Среднем Поволжье.

Цель и задачи исследования. Провести анализ временных рядов основных параметров агроклиматических ресурсов на территории Пензенской области [15]. На основе среднемесячных значений температуры и осадков определить сумму положительных температур и общее количество осадков за вегетационный период растений. Гидротермический коэффициент (ГТК) вычислить по методике Селянинова [13].

Материалы и методы исследования. В качестве исходных данных для данного исследования были использованы фондовые материалы Куйбышевской гидрометеорологической обсерватории – агроклиматических справочников по Пензенской области [8, 9].

Оценка влагообеспеченности была осуществлена на основе данных, собранных с 8 метеорологической станции, функционирующих на территории Пензенской и обладающих непрерывным рядом наблюдений с 1931 г. по настоящее время. В среднем один наблюдательный пункт распространяется на два-три района. Картограмма расположения метеостанций представлена на рисунке 1.

При вычислениях использованы программное обеспечение Tableau Software, Microsoft Excel и пакет STATISTICA. Картограммы построены с использованием пакета QGIS.



Рисунок 1 - Картограмма размещения метеорологических станций (М-2) на территории Пензенской области

Результаты исследования и их обсуждение. Сельскохозяйственная деятельность в Пензенской области зависит от климатических условий, обусловленных особенностями рельефа и географического положения. Идентификация и оптимальное использование климатических ресурсов обладают сугубо практическим значением [2].

Климат Пензенской области характеризуется умеренно-континентальным типом с относительно теплым летом и умеренно-холодной зимой. Среднегодовой объем осадков варьируется в диапазоне 550–650 мм, из них до 300 мм выпадает в теплый период [7].

Потепление температуры зимой способствует увеличению периода пребывания почв в талом состоянии, сокращению длительности сезонной мерзлоты и уменьшению глубины промерзания в зимний сезон. Ранний сход снега и протаивание почв в начале весны усиливают непродуктивное физическое испарение влаги, что приводит к обострению весеннего почвенного водного дефицита [3].

На основании полученных данных установлено, что доля осадков, выпадающих в вегетационный

период, по данным всех метеостанций не превышает 50 %, а среднее значение по области составляет 48,8 %. Средний гидротермический коэффициент по выбранным метеостанциям за 1985 – 2024 гг. незначительно отличается от ГТК за 1945 – 1984 гг. Результаты представлены в таблице 1.

Наиболее выраженные изменения зафиксированы в западной части Пензенской области, в районе Северной покатоности, эта территория расчленена меридиональными притоками реки Мокши. Климатические условия отличаются стабильностью. Наблюдается начальная стадия аридизации, сопровождающаяся усилением эрозионных процессов, истощением запасов грунтовых вод и постепенным остепнением лесостепных ландшафтов. Согласно исследованию, в Земетчинском районе отмечено увеличение суммарных осадков в течение вегетационного периода на 7 % относительно климатических показателей 1945 – 1984 гг.

Динамика гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова по данным метеостанции Земетчино изображена на рисунке 2.

Таблица 1 - Оценка условий увлажнения по метеорологическим станциям

Метеорологическая станция	Среднее количество осадков за год, мм		Среднее кол-во осадков за вегетативный период, мм		% вегетативных осадков 1985 - 2024	Δ % вегетативных осадков	ГТК	
	1945 - 1984 гг.	1985 - 2024 гг.	1945 - 1984 гг.	1985 - 2024 гг.			1945 - 1984 гг.	1985 - 2024 гг.
Пенза (Район гряды холмистых водораздельных возвышенностей)	553,9	559,3	262,0	270,2	48,3	+3,1	1,1	1,1
Земетчино (Район северной покатоности)	487,2	544,2	246,6	263,0	48,5	+7,1	1,1	1,1
Радищево (Район юго-восточная лесостепь)	-	506,2	-	250,4	49,5	-	-	1,0



Рисунок 2 - Динамика ГТК по метеостанции Земетчино

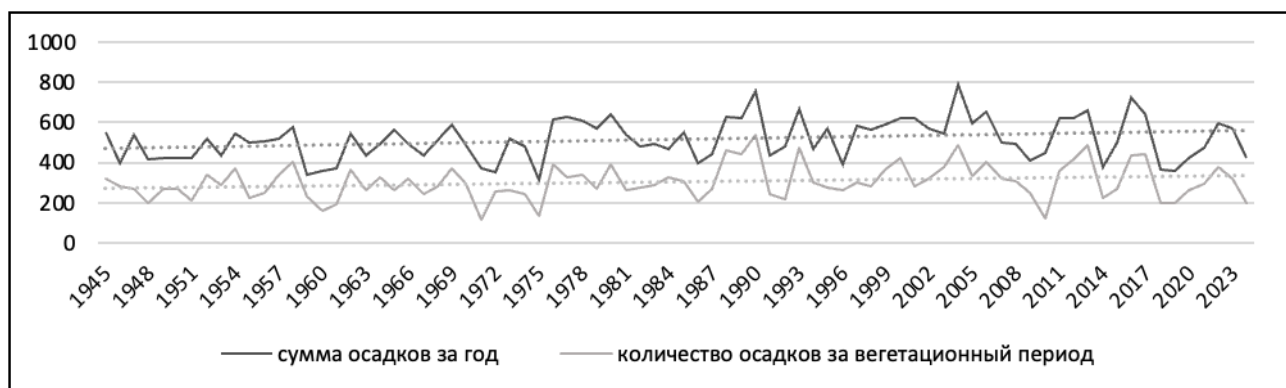


Рисунок 3 - Динамика осадков по метеостанции Заметчино



Рисунок 4 - Динамика ГТК по метеостанции Пенза

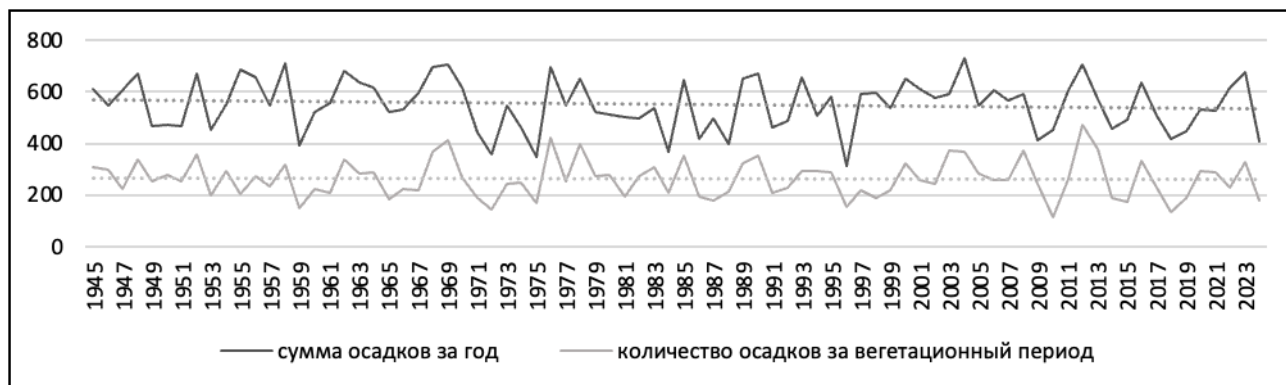


Рисунок 5 - Динамика осадков по метеостанции Пенза

Динамика годовых и вегетационных осадков, зафиксированных на метеостанции Заметчино, представлена на рисунке 3.

Центральная часть Пензенской области представлена районом гряды холмистых водораздельных возвышенностей, характеризующимся сложным рельефом с густой овражно-балочной сетью [5]. В верховьях многих старых оврагов расположены постоянно действующие источники грунтовых вод, формирующие разветвленную сеть рек и их притоков. Молодые овраги, образовавшиеся позже, преимущественно выполняют функцию сбора поверхностных сточных вод. Средний объем осадков за вегетационный период, согласно наблюдениям на

метеостанции Пенза, за период 1985–2024 годов составил 270,2 мм.

Динамика гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова по метеостанции Пенза представлена на рисунке 4.

Изменения количества осадков за год и вегетационный период, измеренные на метеостанции Пенза, показаны на рисунке 5.

Юго-восточная часть Пензенской области представлена лесостепным ландшафтом. Равномерное распределение лесных массивов обеспечивает стабильный режим почвенной влаги и подземных вод по сравнению с западными районами области. Климатические условия нестабильны, а антропогенное воздействие усиливает процессы остепнения.



Рисунок 6 - Динамика ГТК по метеостанции Радищево

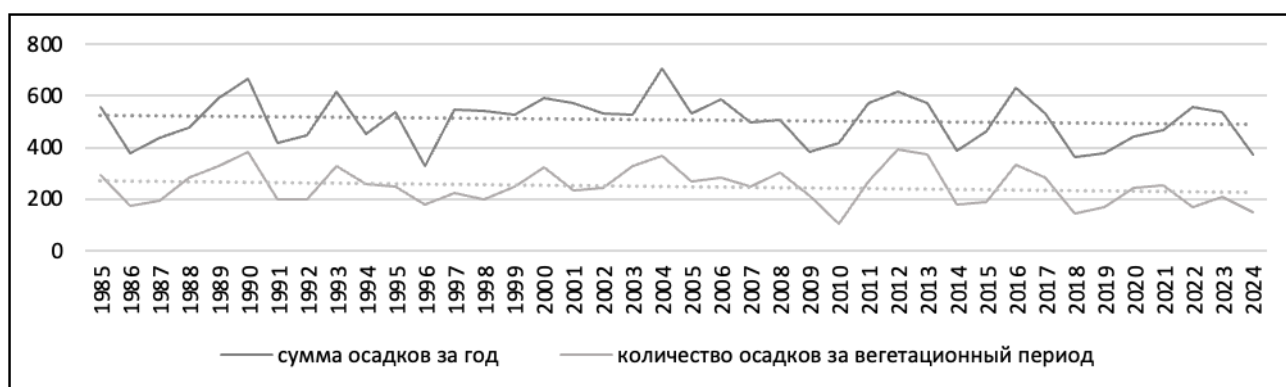


Рисунок 7 - Динамика осадков по метеостанции Радищево

Метеостанция Радищево, расположенная в восточной части Пензенской области, функционирует с 1984 г., что ограничивает доступность данных за более ранние периоды [16]. Средний гидротермический коэффициент (ГТК) для станции составляет 1,0. Среднегодовое количество осадков за период 1985–2024 гг. достигает 506,2 мм, а среднее количество осадков за вегетационный период — 250,4 мм.

Динамика гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова по данным метеостанции Радищево изображена на рисунке 6.

Динамика годовых и вегетационных осадков, зафиксированных на метеостанции Радищево, представлена на рисунке 7.

Выводы. Климатические изменения в Пензенской области, изученные за периоды 1945–1984 и 1985–2024 гг., проявляются с различной интенсивностью. В западной части, в Земетчинском районе, сумма осадков в вегетационный период увеличилась на 7,1 % (с 246,6 мм до 264,0 мм), но их доля в годовом объеме снизилась с 50,6 % до 48,5 %. В центральной части изменения менее выражены: в Пензе осадки выросли на 3,1 % (с 262,0 мм до 270,2 мм), но их доля увеличилась с 47,3 % до 48,3 %. На востоке, в районе Радищево, осадки за вегетационный период составляют 250,4 мм (49,5 % от годового объема). Гидротермический

коэффициент остаётся стабильным: 1,1 в западной и центральной частях, 1,0 — в восточной. Наиболее значительные изменения происходят в западной части, тогда как центральная и восточная демонстрируют относительную устойчивость.

Таким образом, в Среднем Поволжье, как и во всем мире, фиксируются процессы изменения климата. За 1985–2024 гг. длительность вегетационного периода возросла вследствие смещения дат температуры 10 °С на раннюю весну и позднюю осень. Выявлено повышение суммы температур и количества осадков, характеризующих влагообеспеченность территории. Все эти меры поспособствуют развитию сельскохозяйственной отрасли в Пензенской области.

Долгосрочные климатические изменения указывают на уязвимость западной части Пензенской области, где возрастает риск почвенной деградации и изменений в структуре агроэкосистем. В то же время центральная и восточная части региона, отличающиеся стабильностью климата, предоставляют возможности для оптимизации сельскохозяйственных практик. Полученные результаты подчёркивают необходимость постоянного мониторинга климатических характеристик для формирования адаптационных мер, способствующих устойчивому развитию региона в условиях глобальных климатических изменений.

Список использованных источников

1. Современные изменения приземного климата по результатам регулярного мониторинга / М.Ю. Бардин, Э.Я. Ранькова, Т.В. Платова и др. // Метеорология и гидрология. - 2020. - № 5. - С. 29–45.
2. Дорогов А.И. Краткий физико-географический очерк. Геологическое прошлое. Климат. Почвы // Природа Пензенской области. – Пенза, 1955. – С. 5-12; 73-118; 154-250.
3. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А. Изменение индикаторов соотношения тепла и влаги, биопродуктивности в зональных равнинных ландшафтах России во второй половине XX в. // Известия РАН. Серия географическая. — 2006. - № 3. - С. 19-28.
4. Иванов А.И., Чернышов Н. В., Кузин Е.Н. Природные условия Пензенской области. Современное состояние: Монография. Том 1. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – 236 с.
5. Курицын И.И., Марденский Н.А. География Пензенской области. – Саратов: Приволж. книж. изд-во, Пенз. отд-ние, 1991. – 96 с.
6. Ломов, С. П. Изменения климата в Среднем Поволжье за последние 100 лет / С.П. Ломов, А.А. Смирнов, И.И. Кривобочек // Нива Поволжья. – 2007. – № 1(2). – С. 11-14.
7. Ломов С.П. Почвы и климат Пензенской области; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования «Пензенский гос. ун-т архитектуры и стр-ва» и др. – Пенза: Изд-во ПГУАС, 2012.
8. Агроклиматический справочник Пензенской области. - Л.: Гидрометиздат, 1958. – 100 с.
9. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. - Л.: Гидрометиздат, 1972. – 131 с.
10. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации: В 3-х томах / Г.В. Алексеев, М.Д. Ананичева, О.А. Анисимов [и др.]; Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Том 1. – Москва: Росгидромет, 2014. – 1008 с.
11. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. - СПб, Росгидромет, 2017, 105 с.
12. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 год. - М., 2022. - 104 с.; <https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20220324/4/Doklad.pdf>.
13. Использование почвенно-агроклиматического индекса при оценке агрономического потенциала пахотных земель в лесостепной зоне России / Д.С. Булгаков, Д.И. Рухович, Е.А. Шишконокова, Е.В. Вильчевская // Почвоведение. – 2018. – № 4. – С. 473-485.
14. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации Общее резюме. - СПб.: Научные технологии, 2022. - 124 с.
15. Температура воздуха и осадки по месяцам и годам [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php?ysclid=lnh83iq7fh19> (дата обращения: 05.04.2025).
16. ФГБУ «Приволжское УГМС» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pogoda-sv.ru/news/7096/> (дата обращения: 05.04.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sovremennyy`e izmeneniya prizemnogo klimata po rezul'tatam regul'yarnogo monitoringa / M.Yu. Bardin, E` . Ya. Ran`kova, T. V. Platova i dr. // Meteorologiya i gidrologiya. - 2020. - № 5. - S. 29–45.
2. Dorogov A.I. Kratkij fiziko-geograficheskij ocherk. Geologicheskoe proshloe. Klimat. Pochvy` // Priroda Penzenskoj oblasti. – Penza, 1955. – С. 5-12; 73-118; 154-250.
3. Zolotokry`lin A.N., Cherenkova E.A. Izmenenie indikatorov sootnosheniya tepla i vlagi, bioproduktivnosti v zonal`ny`x ravninny`x landshaftax Rossii vo vtoroj polovine XX v. // Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya. — 2006. - № 3. - S. 19-28.
4. Ivanov A.I., Cherny`shov N. V., Kuzin E.N. Prirodny`e usloviya Penzenskoj oblasti. Sovremennoe sostoyanie: Monografiya. Tom 1. – Penza: Penzenskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2017. – 236 s.
5. Kuricyn I.I., Mardenskiy N.A. Geografiya Penzenskoj oblasti. – Saratov: Privolzh. knizh. izd-vo, Penz. otd-nie, 1991. – 96 s.
6. Lomov, S. P. Izmeneniya klimata v Srednem Povolzh`e za poslednie 100 let / S. P. Lomov, A. A. Smirnov, I. I. Krivobochek // Niva Povolzh`ya. – 2007. – № 1(2). – S. 11-14.
7. Lomov S.P. Pochvy` i klimat Penzenskoj oblasti; M-vo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii, Federal`noe gos. byudzhethoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`ssh. prof. obrazovaniya «Penzenskij gos. un-t arkhitektury` i str-va» i dr. – Penza: Izd-vo PGUAS, 2012.
8. Agroklimaticheskij spravochnik Penzenskoj oblasti. - L.: Gidrometizdat, 1958. – 100 s.
9. Agroklimaticheskie resursy` Penzenskoj oblasti. - L.: Gidrometizdat, 1972. – 131 s.
10. Vtoroj ocenochny`j doklad Rosgidrometa ob izmeneniyax klimata i ix posledstviyax na territorii Rossijskoj Federacii: V 3-x tomax / G.V. Alekseev, M.D. Ananicheva, O.A. Anisimov [i dr.]; Federal`naya sluzhba po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushhej sredy`. Tom 1. – Moskva : Rosgidromet, 2014. – 1008 s.

11. Doklad o klimaticheskix riskax na territorii Rossijskoj Federa-cii. - SPb, Rosgidromet, 2017, 105 s.
12. Doklad ob osobennostyax klimata na territorii Rossijskoj Federacii za 2021 god. - M., 2022. - 104 s.; <https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20220324/4/Doklad.pdf>.
13. Ispol`zovanie pochvenno-agroklimaticheskogo indeksa pri ocenke agronomicheskogo potenciala paxotny`x zemel` v lesostepnoj zone Rossii / D.S. Bulgakov, D.I. Ruxovich, E.A. Shishkonakova, E.V. Vil`chevskaya // Pochvovedenie. – 2018. – № 4. – S. 473-485.
14. Tretij ocenochny`j doklad ob izmeneniyax klimata i ix posledstviyax na territorii Rossijskoj Federacii Obshhee rezyume. - SPb.: Naukoemkie tehnologii, 2022. - 124 s.
15. Temperatura vozduxa i osadki po mesyaczam i godam [E`lektronny`j resurs]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/history.php?ysclid=lnh83iq7fh19> (data obrashheniya: 05.04.2025).
16. FGBU «Privolzhskoe UGMS» [E`lektronny`j resurs]. URL: <https://www.pogoda-sv.ru/news/7096/> (data obrashheniya: 05.04.2025).

УДК 616-08-035

НАРУШЕНИЕ ОКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ГЕПАТИТЕ У КОШЕК

ЯРАЛИЕВ В.М.,

аспирант кафедры «Ветеринарная медицина», Астраханский государственный университет им В.Н. Татищева, e-mail: vyusal.yaraliyev.98@mail.ru.

ПУДОВКИН Н.А.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры «Ветеринарная медицина», Астраханский государственный университет им В.Н. Татищева; заведующий кафедрой «Морфология, патология животных и биология», Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, e-mail: niko-pudovkin@yandex.ru.

СТРЕЛЬЦОВА А.С.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Ветеринарная медицина», Астраханский государственный университет им В.Н. Татищева, e-mail: veterinaria-2011@mail.ru.

Реферат. В статье изложены результаты исследований по нарушению оксидантно-антиоксидантного гомеостаза при гепатите у кошек. Целью исследований явилось изучение нарушения оксидантно-антиоксидантного гомеостаза при гепатитах у кошек. Исследования проведены в ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, а также ветеринарной клиники «Любимые питомцы», г. Астрахань в 2024 – 2025 гг. Первая группа животных служила контролем (здоровые). Вторая группа – животные до лечения (больные). Третьей группе проводили лечение по следующей схеме: эссенцеале, витамин В₆, Энроксил, Гептрал, Оmez, Фамотидин, Папаверин и Мариопиталь. Четвертой группе дополнительно вводили Витаселцин ТМ. Гепатит вызывает серьезные нарушения в оксидантно-антиоксидантном гомеостазе организма. Происходит активация процессов перекисного окисления липидов в организме, выражающаяся в повышении уровнях ДК МДА в 3,1 и 3,5 раза, соответственно, относительно контроля. Антиоксидантная система защиты организма реагирует повышенным потреблением ферментов из-за интенсивного окислительного стресса. Установлено понижение активности каталазы - на 37,6%, супероксиддисмутазы - на 35,8% и глутатионпероксидазы – на 10,0%, относительно здоровых животных. После лечения все показатели возвращаются к контрольным значениям. Нитроксидергическая система реагирует повышением уровня NO и NOx в сыворотке крови животных больных гепатитом на 48,5% и 77,7%. После лечения у животных 3 группы произошло снижение изучаемых показателей, но они находились выше контрольных значений на 13,7% (NO) и 19,5% (NOx). У животных 4 группы достоверных различий в показателях с контрольными значениями не установлено. Таким образом наиболее эффективной оказалась схема лечения для 4 группы животных.

Ключевые слова: гепатит, кошки, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, нитроксидергическая система

DISORDER OF OXIDANT-ANTIOXIDANT HOMEOSTASIS IN HEPATITIS IN CATS

YARALIEV V.M.,

Postgraduate student of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, e-mail: vyusal.yaraliyev.98@mail.ru.

PUDOVKIN N.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev; Head of the Department of Morphology, Animal Pathology and Biology, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilova, e-mail: niko-pudovkin@yandex.ru.

STRELTSOVA A.S.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Veterinary Medicine, Astrakhan State University named after V.N. Tatishchev, e-mail: veterinaria-2011@mail.ru.

Essay. The article presents the results of studies on the violation of oxidant-antioxidant homeostasis in hepatitis in cats. The aim of the research was to study the violation of oxidant-antioxidant homeostasis in hepatitis in

cats. The studies were conducted at the Vavilov University, Saratov, and the Favorite Pets Veterinary Clinic, Astrakhan in 2024-2025. The first group of animals served as a control (healthy). The second group - animals before treatment (sick). The third group was treated according to the following scheme: Essentiale, vitamin B6, Энроксил, Гептрал, Оmez, Famotidine, Papaverine and Mariopital. The fourth group was additionally administered Vitaselcin TM. Hepatitis causes serious disturbances in the oxidant-antioxidant homeostasis of the body. There is an activation of lipid peroxidation processes in the body, expressed in an increase in the levels of DK MDA by 3.1 and 3.5 times, respectively, relative to the control. The antioxidant defense system of the body reacts with increased consumption of enzymes due to intense oxidative stress. A decrease in the activity of catalase was established - by 37.6%, superoxide dismutase - by 35.8% and glutathione peroxidase - by 10.0%, relative to healthy animals. After treatment, all indicators return to control values. The nitroxidergic system reacts by increasing the level of NO and NOx in the blood serum of animals with hepatitis by 48.5% and 77.7%. After treatment, the animals of group 3 showed a decrease in the studied parameters, but they were higher than the control values by 13.7% (NO) and 19.5% (NOx). In animals of group 4, no reliable differences in the parameters with the control values were found. Thus, the treatment regimen for group 4 animals was the most effective.

Keywords: hepatitis, cats, lipid peroxidation, antioxidant system, nitroxidergic system.

Введение. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) представляет собой окислительное повреждение, вызванное гидроксильным радикалом полиненасыщенных жирных кислот в клеточных мембранах, вызывающее изменения проницаемости, которые в конечном итоге могут поставить под угрозу их целостность и вызывая окислительный стресс [3].

Окислительный стресс - это гомеостатический дисбаланс между продукцией активных форм кислорода (АФК) и их нейтрализацией антиоксидантной защитой. Цепочка продукции АФК начинается с образования супероксидного аниона, который происходит во время нормального метаболизма и приводит к образованию остальных АФК. Токсическое действие АФК обусловлено тем, что они могут реагировать с биомолекулами, вызывая их повреждения [4].

От воздействия АФК организм защищен антиоксидантной системой, которую можно разделить на ферментативную и неферментативную формы. С одной стороны, ферментами являются супероксиддисмутаза (СОД) и каталаза (КАТ) и глутатионпероксидаза (ГП), которые нейтрализуют перекись водорода. С другой стороны, неферментативные формы охватывают широкий спектр молекул, таких как глутатион [3,4].

Свободные радикалы, вызывающие окислительный стресс и имеют решающее значение для прогрессирования патологий печени, поскольку приводят к сбоям в перекисном окислении липидов при митохондриальном окислении жирных кислот, помимо высвобождения цитокинов, вызывая воспаление. Таким образом, окислительный стресс может привести к гепатоцеллюлярному повреждению [1].

Перекисное окисление липидов и его продукты активируют гепатические звездчатые клетки и повышают экспрессию провоспалительных цитокинов [5].

Исследования, оценивающие окислительный стресс при гепатитах незаразной этиологии, немногочисленны. Оценка профиля окислительного

стресса в отношении антиоксидантных ферментов, общей антиоксидантной способности и окислительного повреждения клеток, в частности перекисного окисления липидов, при гепатитах, может быть полезна при поиске диагностических и терапевтических целей для его лечения.

Целью работы являлось изучение нарушения оксидантно-антиоксидантного гомеостаза при гепатитах у кошек.

Материал и методика исследования. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, а также ветеринарной клиники «Любимые питомцы», г. Астрахань в 2024 – 2025 гг.

Исследования проводили на кошках, которые подбирались по принципу аналогов. Диагноз на неинфекционный гепатит ставили на основании клинического осмотра животных, биохимического анализа крови, общего анализа крови, анализа мочи, ультразвуковое исследование брюшной полости или компьютерной томографии.

Первая группа животных служила контролем (здоровые). Вторая группа – животные до лечения (больные). Третья и четвертая группа животных – после лечения.

Третьей группе проводили лечение по следующей схеме: эссенцеале (0,5 мл), витамин В₆ (1 мл), Энроксил (0,49 мл, 7 дней), Гептрал (1,2 мл, 7 дней), Оmez (0,49 мл, 7 дней), Фамотидин (1,2 мл, 3 дня) Папаверин и Мариопиталь (0,49 мл, 3 дня).

Четвертой группе проводили лечение по следующей схеме: эссенцеале (0,5 мл), витамин В₆ (1 мл), Энроксил (0,49 мл, 7 дней), Гептрал (1,2 мл, 7 дней), Оmez (0,49 мл, 7 дней), Фамотидин (1,2 мл, 3 дня) Папаверин и Мариопиталь (0,49 мл, 3 дня). Дополнительно вводили Витаселцин ТМ, однократно, в дозе 0,15 мл/кг массы тела.

Кровь для исследования брали на 10 сутки.

Содержание малонового диальдегида (МДА) в сыворотке крови определяли тиобарбитуровым методом, диеновые конъюгаты – спектрофотометрически. Антиоксидантную обеспеченность орга-

низма оценивали по активности ферментов каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы в сыворотке крови. Уровни оксида азота (NO), нитрат- и нитрит-анионов (NO_x) с использованием метода Грисса.

Все данные выражены как среднее значение $\pm$ стандартное отклонение (SD). Уровень значимости был установлен на уровне $P < 0,05$. Статистический анализ был выполнен с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics (версия 16; IBM Corp.). Нормальное распределение переменных проверялось с помощью теста Колмогорова–Смирнова. Непрерывные переменные сравнивались между группами с помощью ANOVA, а затем применялся post-hoc тест для сравнения межгрупповых различий.

Результат исследования. Первым этапом нами была дана характеристика окислительного стресса в отношении антиоксидантных ферментов (глутатионпероксидазы, СОД и каталазы), общей антиоксидантной способности (ДК и МДА). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Полученные результаты, показали, что у животных больных гепатитом наблюдались значительно более высокие уровни продуктов перекисного окисления липидов. Так, уровень диеновых конъюгатов и малонового диальдегида до лечения в сыворотке крови был выше в 3,1 и 3,5 раза, соответственно, по сравнению с контролем. После лечения у животных 3 группы концентрация ДК и МДА была выше контрольных значений на 18,7% и 13,6% соответственно, у животных 4 группы достоверных различий в показателях не установлено (таблица 1).

При гепатитах повышенное накопление липидов в гепатоцитах вызывает выработку высоких уровней активных форм кислорода, что приводит к интенсификации процессов ПОЛ. Аномальное перекисное окисление происходит как в клетках печени, так и в циркулирующих липидах, что приводит к липотоксичности с метаболическими дисфункциями органа.

Полученные результаты по активности функционирования антиоксидантной системы защиты организма свидетельствует о существенном изменении окислительно-восстановительного состояния печени. В частности, снижении концентрации антиоксидантных ферментов было выражено у всех животных до лечения. Так, активность каталазы понизилась - на 37,6%, супероксиддисмутазы - на 35,8% и глутатионпероксидазы - на 10,0%, относительно здоровых животных. Истощение антиоксидантных ферментов можно объяснить их повышенным потреблением из-за интенсивного окислительного стресса или снижением их продукции в организме. После лечения у животных 3 и 4 групп активность антиоксидантных ферментов вернулась к контрольным значениям.

Последовательное устранение супероксидного радикала и перекиси водорода синергическим действием СОД, каталазы и ГП предотвращает образование гидроксильного радикала, который оказывает чрезвычайно токсичное действие.

Далее мы изучили активность нитроксидергической системы сыворотки крови кошек при гепатите. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Оксид азота, образующийся во время воспаления, играет плюрипотентную и сложную роль, поскольку он может быть, как вредным, так и защитным. Как растворимый газ, NO может легко проходить через мембраны от клетки к клетке и взаимодействовать с несколькими белками и активными формами кислорода [2].

В нашем исследовании мы обнаружили значительное увеличение уровня NO и NO_x в сыворотке крови животных больных гепатитом на 48,5% и 77,7% соответственно, относительно контроля. После лечения у животных 3 группы произошло снижение изучаемых показателей, но они находились выше контрольных значений на 13,7% (NO) и 19,5% (NO_x). У животных 4 группы достоверных различий в показателях с контрольными значениями не установлено (рисунок 1).

Таблица 1 – Показатели оксидантно-антиоксидантного гомеостаза при гепатите у кошек, ($M \pm m$; $n = 6$)

Показатель, ед. изм.	Группа животных			
	1	2	3	4
Показатели ПОЛ				
ДК, мкмоль/мл	2,03 $\pm$ 0,01	6,33 $\pm$ 0,23*	2,41 $\pm$ 0,18*	2,01 $\pm$ 0,10
МДА, нмоль/г	1,76 $\pm$ 0,11	6,09 $\pm$ 0,36*	2,00 $\pm$ 0,10*	1,81 $\pm$ 0,09
Показатели АОС				
КАТ, ммоль/л	5,48 $\pm$ 0,32	3,98 $\pm$ 0,13*	5,59 $\pm$ 0,19	5,61 $\pm$ 0,16
СОД, усл. ед.	0,53 $\pm$ 0,02	0,39 $\pm$ 0,01*	0,52 $\pm$ 0,02*	0,55 $\pm$ 0,08
ГП, мкМ/мл	18,63 $\pm$ 0,98	16,98 $\pm$ 0,98*	19,03 $\pm$ 1,01	19,00 $\pm$ 0,69

* $p \leq 0,05$ – достоверность различий относительно первой группы животных

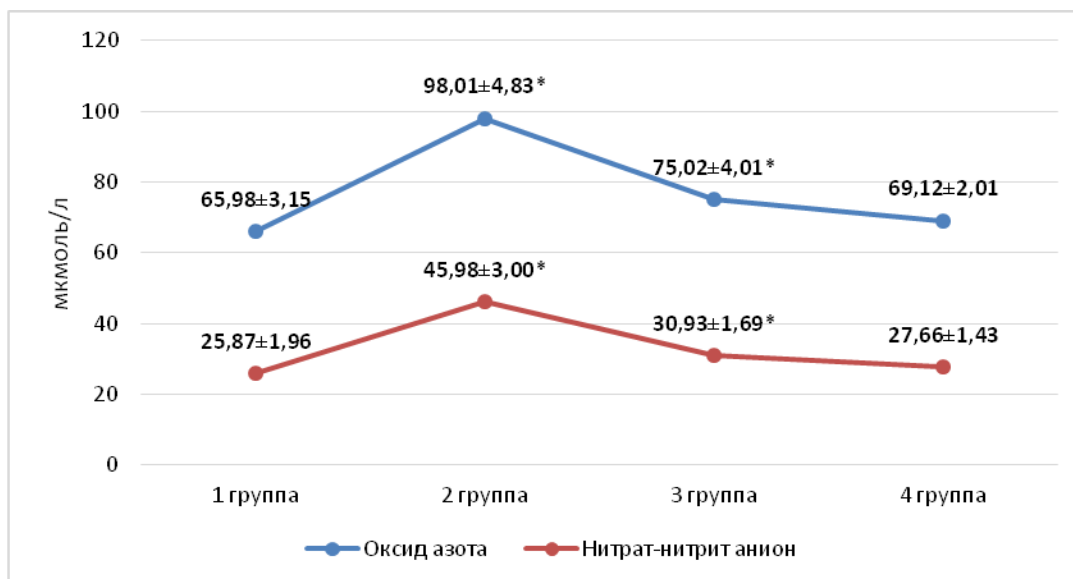


Рисунок 1 - Активность нитроксидагической системы сыворотки крови кошек при гепатите, (мкмоль/мл)

Заключение. Гепатит вызывает серьезные нарушения в оксидантно-антиоксидантном гомеостазе организма. Происходит активация процессов перекисного окисления липидов в организме, выражающаяся в повышении уровнях ДК МДА в 3,1 и 3,5 раза, соответственно, относительно контроля. Антиоксидантная система защиты организма реагирует повышенным потреблением ферментов из-за интенсивного окислительного стресса. Установлено понижение активности каталазы - на 37,6%, супероксиддисмутазы - на 35,8% и глутатионпероксидазы - на 10,0%, относительно здоровых животных.

После лечения все показатели возвращаются к контрольным значениям. Нитроксидагическая система реагирует повышением уровня NO и NO_x в сыворотке крови животных больных гепатитом на 48,5% и 77,7%. После лечения у животных 3 группы произошло снижение изучаемых показателей, но они находились выше контрольных значений на 13,7% (NO) и 19,5% (NO_x). У животных 4 группы достоверных различий в показателях с контрольными значениями не установлено. Таким образом, наиболее эффективной оказалась схема лечения для 4 группы животных.

Список использованных источников

1. Гепатопротекторное действие Оксиметилурацила при экспериментальном токсическом гепатите / Т.М. Прохорова, Э.В. Попова, О.А. Гуркина и др. // Аграрная наука. – 2021. – № 4. – С. 17-20. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-348-4-17-20.
2. Ладыженко Е.В., Соловьева А.Г. Состояние про- и антиоксидантной систем крови крыс при субхроническом воздействии оксида азота // Биосистемы: организация, поведение, управление: Тезисы докладов 69-й Всероссийской школы-конференции молодых ученых, Нижний Новгород, 27–29 апреля 2016 года / Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского Институт биологии и биомедицины. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2016. – С. 82.
3. Особенности про- и антиоксидантной системы крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе в биогеохимических условиях Астраханской области / И.С. Михайлова, В.В. Зайцев, В.М. Яралиев и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2021. – Т. 247, № 3. – С. 150-156.
4. Петряева А.В., Ткачев А.В., Ткачева О.Л. Физиологические особенности антиоксидантной системы котов разных пород в связи с криорезистентностью спермы // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – С. 264-269.
5. Понамарев В.С., Попова О.С. Влияние препарата «Гепатон» на реакции перекисного окисления липидов // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 112-115.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Gepatoprotektoornoe dejstvie Oksimetiluracila pri e`ksperimental`nom toksicheskom gepatite / T.M. Proxorova, E.V. Popova, O.A. Gurkina i dr. // Agrarnaya nauka. – 2021. – № 4. – S. 17-20. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-348-4-17-20.

2. Lady`zhenko E.V., Solov`eva A.G. Sostoyanie pro- i antioksidantnoj sistem krovi kry`s pri subxronicheskom vozdejstvii oksida azota // Biosistemy: organizaciya, povedenie, upravlenie: Tezisy` dokladov 69-j Vserossijskoj shkoly`-konferencii molody`x ucheny`x, Nizhnij Novgorod, 27–29 aprelya 2016 goda / Nizhegorodskij gosudarstvenny`j universitet im. N.I. Lobachevskogo Institut biologii i biomediciny`. – Nizhnij Novgorod: Nacional`ny`j issledovatel`skij Nizhegorodskij gosudarstvenny`j universitet im. N.I. Lobachevskogo, 2016. – S. 82.
3. Osobennosti pro- i antioksidantnoj sistemy` krupnogo rogatogo skota v postnatal`nom ontogeneze v biogeoimicheskix usloviyax Astraxanskoj oblasti / I.S. Mixajlova, V.V. Zajcev, V.M. Yaraliev i dr. // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. – 2021. – T. 247, № 3. – S. 150-156.
4. Petryaeva A.V., Tkachev A.V., Tkacheva O.L. Fiziologicheskie osobennosti antioksidantnoj sistemy` kotov razny`x porod v svyazi s kriorezistentnost`yu spermy` // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Bauman. – 2023. – T. 255, № 3. – S. 264-269.
5. Ponamarev V.S., Popova O.S. Vliyanie preparata «Gepaton» na reakcii perekisnogo okisleniya lipidov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2020. – № 2. – S. 112-115.

УДК 619:616.381

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА МОЛНУПИРАВИР НА ПОКАЗАТЕЛИ КЛИНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННОГО ПЕРИТОНИТА КОШЕК

МАШУРИК С.А.,

аспирант кафедры болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии им. Вавилова, smashurik@mail.ru.

КОЗЛОВ С.В.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии им. Вавилова, kozlovsv12@yandex.ru.

Реферат. Инфекционный перитонит кошек широко распространён по всему миру. При этом, данная инфекция является крайне опасным заболеванием, имеющим высокие риски летального исхода. В настоящее время активно развиваются методы лечения данной болезни. Одним из препаратов, применяемых при лечении инфекционного перитонита, является молнупиравир. Целью данного исследования являлось изучение динамики клинического анализа крови кошек при лечении инфекционного перитонита препаратом молнупиравир. Объектом исследования стали кошки метисы возрастом от 6 месяцев до 3 лет. Все 20 животных были определены в единую группу, в которой проводился регулярный осмотр, отбор крови для проведения клинического анализа крови. Отбор крови проводился еженедельно. Исследования проводили на гематологическом анализаторе Mindray BC-2800 Vet. При применении препарата молнупиравир при лечении кошек с диагнозом инфекционный перитонит установлено достоверное снижение общего количества лейкоцитов на 76% относительно первоначальных значений данного показателя при поступлении. В процессе терапии отмечалось крайне положительная динамика увеличения количества эритроцитов на 30% и увеличение значения гемоглобина на 32% относительно значений при поступлении. Проведена оценка эффективности препарата молнупиравир при лечении инфекционного перитонита кошек посредством наблюдения за динамикой клинического анализа крови. Полученные данные можно использовать в ветеринарной практике для проведения мониторинга состояния пациента, принятия решений о коррекции терапии.

Ключевые слова: коронавирусный энтерит, инфекционный перитонит, асцит, гидроторакс, молнупиравир, гематологический анализ.

THE EFFECT OF MOLNUPIRAVIR ON CLINICAL BLOOD TEST PARAMETERS IN THE TREATMENT OF INFECTIOUS FELINE PERITONITIS

MASHURIK S.A.,

Postgraduate student of the Department of Animal Diseases and Veterinary-Sanitary Expertise of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after Vavilov, smashurik@mail.ru.

KOZLOV S.V.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Animal Diseases and Veterinary-Sanitary Expertise of the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after Vavilov, kozlovsv12@yandex.ru.

Essay. Feline infectious peritonitis is widespread throughout the world. At the same time, this infection is an extremely dangerous disease with a high risk of death. Currently, methods of treating this disease are actively developing. One of the drugs used in the treatment of infectious peritonitis is molnupiravir. The purpose of this study was to study the dynamics of clinical blood analysis in cats during the treatment of infectious peritonitis with molnupiravir. The object of the study were crossbreed cats aged from 6 months to 3 years. All 20 animals were assigned to a single group, in which regular examinations were carried out, blood sampling for clinical blood analysis. Blood sampling was carried out weekly. The studies were carried out on a Mindray BC-2800 Vet hematology analyzer. When using molnupiravir in the treatment of cats diagnosed with infectious peritonitis, a reliable decrease in the total number of leukocytes by 76% was established relative to the initial values of this indicator upon admission. During the therapy, extremely positive dynamics of the increase in the number of red blood cells by 30% and an increase in the hemoglobin value by 32% relative to the values upon admission were noted. The effectiveness of the drug molnupiravir in the treatment of infectious peritonitis in cats was as-

sessed by monitoring the dynamics of the clinical blood test. The data obtained can be used in veterinary practice to monitor the patient's condition and make decisions on therapy correction.

Keywords: coronavirus enteritis, infectious peritonitis, ascites, hydrothorax, molnupiravir, hematological analysis.

Введение. Кошачий коронавирус (FCoV) представляет собой крупный сферический вирус с оболочкой, входящий в порядок Nidovirales, семейство Coronaviridae, подсемейство Coronavirinae, род Alphacoronavirus, вид Alphacoronavirus 1. К этому виду также относятся такие вирусы, как коронавирус собак (CCoV), вирус трансмиссивного гастроэнтерита свиней (TGEV) и респираторный коронавирус свиней (PRCoV) [14]. При этом вирус SARS-CoV-2, вызывающий тяжёлый острый респираторный синдром у людей, принадлежит к другому роду — Betacoronavirus [13].

Коронавирусная инфекция кошек широко распространена по всему миру. Из-за высокой мутационной способности вируса в ряде случаев развивается опасная форма заболевания — инфекционный перитонит (FIP) [1, 2, 3].

Домашние и дикие кошки подвержены заражению FCoV, и примерно в 12% случаев болезнь переходит в форму инфекционного перитонита, который нередко заканчивается летально. Причиной этого считается возникновение мутаций в вирусном геноме.

Будучи представителями семейства Coronaviridae, кошачьи коронавирусы отличаются одними из крупнейших геномов РНК, известных в настоящее время, а также высоким уровнем мутаций, что делает их чрезвычайно изменчивыми [4].

К роду Alphacoronavirus, помимо FCoV, также относятся коронавирусы собак (CCoV), свиней (TGEV) и человека (HCoV-229E) [12].

До недавнего времени инфекционный перитонит считался практически неизлечимым заболеванием, сопровождающимся высокой смертностью. Однако с выходом на рынок новых медикаментов появилась возможность успешного лечения даже самых тяжёлых случаев, что позволило добиться значительного числа выздоровлений [6, 8, 9].

Параллельно, в связи с пандемией коронавирусной инфекции у человека, были разработаны современные противовирусные препараты, которые используются для спасения жизни пациентов. Эти лекарства также продемонстрировали эффективность при лечении инфекций у животных, в частности у кошек.

Основным путём заражения FCoV является фекально-оральный. После попадания в организм вирус сначала проникает в эпителиальные клетки ворсинок тонкого кишечника и размножается в них. Выделение FCoV происходит с калом уже через два дня после заражения.

Эта инфекция обычно не сопровождается клиническими признаками, но в некоторых случаях может проявляться энтеритом.

Большинство кошек, заражённых FCoV типа I, выделяют вирус в течение двух-трёх месяцев, либо постоянно, либо с перерывами, а затем перестают; иммунитет недолговечен, поскольку эти кошки могут повторно заразиться тем же или другим штаммом FCoV в течение нескольких недель. Около 13% кошек, заражённых FCoV типа I, становятся постоянными носителями и постоянно выделяют FCoV с фекалиями [11].

К счастью, лишь у небольшой части кошек, инфицированных вирусом FCoV, развивается фатальная форма заболевания — FIP. У тех кошек, у которых FCoV активно размножается в моноцитах, эти клетки начинают прикрепляться к стенкам сосудов среднего и малого калибра, выделяя матриксную металлопротеиназу-9. Этот фермент разрушает коллагеновую основу базальной мембраны сосудов, что способствует проникновению моноцитов за пределы сосудистого русла, где они превращаются в макрофаги. Нарушение целостности эндотелиальных соединений позволяет плазме выходить в окружающие ткани. Полагают, что гибель макрофагов, содержащих вирус (апоптоз), играет ведущую роль в распространении FCoV. При более агрессивных формах заболевания поражается множество сосудов, и утечка плазмы приводит к формированию экссудатов в брюшной, грудной и/или перикардиальной полостях [21,23].

Проявления FIP могут сильно различаться в зависимости от степени васкулита и гранулематозных изменений. Васкулопатия может провоцировать образование выпота («влажная форма FIP»), тогда как при гранулематозных процессах преобладает «сухая» форма без экссудата. Неспецифические признаки болезни могут встречаться в обоих вариантах — это повышение температуры, вялость, снижение аппетита и потеря массы тела (либо замедленный рост у котят). Тем не менее, в ряде случаев животные остаются активными и поддерживают нормальное состояние. Характерна устойчивая, волнообразная лихорадка, которая плохо поддаётся лечению, включая антибактериальные препараты.

FIP может сопровождаться накоплением экссудата в одной или нескольких анатомических полостях. Наиболее часто наблюдается асцит с увеличением объёма живота. Иногда жидкость скапливается и в грудной клетке, а у отдельных кошек выпот ограничивается плевральной полостью, вызывая дыхательную недостаточность.

Также иногда сообщается о выпотах в перикарде, с выпотами в других полостях тела или без них. В редких случаях у интактных самцов кошек наблюдается выпот в мошонке. При выпотах, возникающих при FIP, течение болезни часто бывает до-

вольно острым, прогрессируя в течение нескольких дней или недель и значительно снижая выживаемость.

Кроме того, имеется ряд исследований, описывающих частое наличие анемии как сопутствующего состояния [16]. Наличие тяжёлой анемии - редкое состояние, вследствие чего гемотрансфузия проводится нечасто [15].

Актуальность темы. Кошки — это одни из самых популярных домашних питомцев по всему миру. Коронавирусная инфекция у кошек встречается достаточно часто, а в случае развития инфекционного перитонита заболевание становится крайне опасным и имеет высокий риск смертельного исхода [1,2,3,4,5,6,7].

В последнее время, с разработкой новых противовирусных средств для лечения COVID-19 у людей, открылись новые возможности для терапии инфекционного перитонита у кошек, учитывая генетическое родство вирусов. Эти препараты обладают не только высокой результативностью, но и хорошей доступностью. Одним из таких современных препаратов является молнупиравир [6,8].

Молнупиравир — это противовирусное лекарство, которое преобразуется в организме в аналог рибонуклеозида, известного как N-гидроксицитидин (ННС). После попадания в клетку он фосфорилируется, формируя активный метаболит — рибонуклеозид-трифосфат (ННС-ТР).

ННС-ТР действует, вызывая накопление ошибок при репликации вирусной РНК — этот процесс известен как «ошибочная катастрофа». Когда ННС-ТР встраивается в вирусный геном с помощью РНК-зависимой РНК-полимеразы, происходит накопление мутаций, которые нарушают способность вируса к размножению [6].

Задача исследования. Оценить эффективность применения молнупиравира для лечения инфекционного перитонита у кошек, а также определить его влияние на ключевые показатели крови.

Материалы и методы. В работе были задействованы 20 кошек с возрастом от 6 месяцев до 3 лет (подробное распределение по возрастным категориям представлено на рисунке 1). Из числа потенциальных участников исследования были исключены животные с подтверждёнными другими инфекционными заболеваниями, такими как вирусный лейкоз, вирусный иммунодефицит, калицивироз и другие патологии.

Диагноз «инфекционный перитонит» устанавливался на основании совокупности данных, включая анамнез, результаты физикального осмотра, общие и биохимические показатели крови, данные ПЦР-анализа экссудата, а также результаты ультразвукового исследования.

При поступлении владельцы нередко отмечали у питомцев такие симптомы, как слабость, апатия, снижение толерантности к физической нагрузке, а также снижение или полное отсутствие аппетита.



Рисунок 1 - Распределение пациентов по возрастам

Во время клинического осмотра выявлялись такие признаки, как повышение температуры тела, дегидратация, истощение, желтушность или бледность слизистых оболочек, одышка и увеличение брюшной полости.

Анализ крови демонстрировал анемию и воспалительный ответ. Гематологические исследования проводились на приборе Mindray BC-2800 Vet.

После подтверждения диагноза «инфекционный перитонит» животным назначался молнупиравир внутрь в дозировке 25 мг/кг дважды в сутки на протяжении 60 дней, при этом доза корректировалась с учётом изменения массы тела пациента.

Помимо основного лечения, проводилась поддерживающая симптоматическая терапия: инфузионное восполнение и применение жаропонижающих средств в первые дни. После этого лечение продолжалось исключительно с использованием молнупиравира.

В случае обнаружения большого количества свободной жидкости в брюшной полости проводился абдомиоцентез с целью устранения избыточного давления на внутренние органы. В случае, если свободной жидкости в брюшной полости было мало, то абдомиоцентез не проводили, так как при проведении терапии асцит купировался самостоятельно. При обнаружении свободной жидкости в плевральной полости, в обязательном порядке проводился торакоцентез с аспирацией свободной жидкости.

При выявлении нестабильного состояния пациента, животное немедленно госпитализировали в отделение интенсивной терапии, где проводились все необходимые экстренные мероприятия. В среднем, продолжительность стационарного наблюдения при инфекционном перитоните составляла около 2 дней.

В течение всего периода лечения состояние кошек отслеживалось в динамике. Регулярно проводились физикальный осмотр, измерение температуры тела, контроль массы, оценка степени дегидратации, а также исследования крови для мониторинга хода терапии.

Первые заметные улучшения у животных наблюдались на 3-5 день: отмечалось повышение активности, а также улучшение аппетита. У большинства пациентов перед началом лечения диагностировали анемию различной степени выраженности, которая начинала корректироваться примерно на 7-10 день терапии, что отражалось в улучшении показателей крови.

Результаты исследования. Как видно в таблице 1 при применении препарата молнупиравир при лечении кошек с диагнозом инфекционный перитонит установлено достоверное снижение общего количества лейкоцитов на 76% относительно первоначальных значений данного показателя при поступлении. Данный факт может свидетельствовать о купировании воспалительных процессов в организме животного.

Таблица 1 — Динамика клинического анализа крови

Показатели	Единицы измерения	При поступлении	Через неделю после начала терапии	P (value) 1	Референсные значения
WBC	$\times 10^9$ /л	14,1 $\pm$ 5,13	8 $\pm$ 1,65*	0,030	5,5-19,5
LYM	$\times 10^9$ /л	2,4 $\pm$ 0,81	2,8 $\pm$ 1,06	0,588	0,8-7
MON	$\times 10^9$ /л	0,6 $\pm$ 0,19	0,5 $\pm$ 0,19	0,403	0-1,9
GRA	$\times 10^9$ /л	18,3 $\pm$ 14,08	4,8 $\pm$ 1,1	0,059	2,1-15
LYM	%	20,4 $\pm$ 9,85	33,8 $\pm$ 9,3	0,053	12-45
MON	%	4,1 $\pm$ 0,58	5,6 $\pm$ 1,15*	0,024	2-9
GRA	%	75,5 $\pm$ 9,83	60,7 $\pm$ 9,58*	0,035	35-85
RBC	$\times 12^9$ /л	7 $\pm$ 1,38	9,1 $\pm$ 1,41*	0,035	4,6-10
HGB	г/л	113 $\pm$ 19,74	150,2 $\pm$ 13,81*	0,005	93-153
HCT	%	31,7 $\pm$ 5,62	44 $\pm$ 3,96*	0,001	28-49
MCV	fL	46,4 $\pm$ 3,09	50,3 $\pm$ 7,01	0,308	39-52
MCH	pg	16,4 $\pm$ 0,95	17,1 $\pm$ 2,53	0,614	13-21
MCHC	г/л	356,8 $\pm$ 17,85	341,5 $\pm$ 16,94	0,208	300-380
RDW	%	16,2 $\pm$ 1	15,9 $\pm$ 0,9	0,623	14-18
PLT	$\times 10^9$ /л	129,7 $\pm$ 58,81	211,7 $\pm$ 79,3	0,098	100-514
MPV	fL	8,5 $\pm$ 0,91	8,6 $\pm$ 0,63	0,737	5-11,8
PDW	%	16,3 $\pm$ 0,46	16,2 $\pm$ 0,47	0,851	10-18
PCT	%	0,1 $\pm$ 0,06	0,2 $\pm$ 0,08	0,165	0,1-0,5

Примечание: P (value) 1 - коэффициент достоверности гематологических показателей до назначения терапевтических мероприятий относительно гематологических показателей через 7 дней после начала терапии;

*Разница в представленных показателях статистически верна между опытными и контрольными группами ($P \leq 0,05$ при t критическом 2,26)

Достоверное снижение относительного содержания гранулоцитов и моноцитов может свидетельствовать о значительном снижении вирусной нагрузки вследствие применения препарата Молнупиравир, выраженном снижении воспалительного процесса в организме животных.

Снижение воспалительного процесса предотвращает выработку провоспалительных цитокинов, что исключает развитие аутоиммунной гемолитической анемии. Благодаря этому в процессе терапии отмечается крайне положительная динамика увеличения количества эритроцитов на 30%

и увеличение значения гемоглобина на 32% относительно значений при поступлении.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о высокой эффективности молнупиравира в терапии инфекционного перитонита у кошек. Анализ крови свидетельствует о стабильно положительной динамике гематологических показателей. В ходе всего лечения побочных эффектов, заслуживающих внимания, не наблюдалось. На протяжении всего периода наблюдения пациенты демонстрировали улучшение своего общего состояния.

Список использованных источников

1. Болдарев А.А. Болезни кошек: учебно-методическое пособие. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. — 112 с.
2. Масимов Н.А. Инфекционные болезни собак и кошек: учебное пособие для вузов — 3-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 128 с.
3. Мухамадьярова, А. Л. Инфекционные болезни кошек: диагностика, профилактика и лечение: учебное пособие. Киров: Вятская ГСХА, 2014. — 76 с.
4. Grellet E., L'Hôte I., Goulet A., Imbert I. Replication of the Coronavirus Genome: A Paradox among Positive-strand RNA viruses. *The Journal of Biological Chemistry*. 2022 May; 298(5):101923. doi: 10.1016/j.jbc.2022.101923.
5. Longstaff L., Porter E., Crossley V.J., Hayhow S.E., Helps C.R., Tasker S. Feline coronavirus quantitative reverse transcriptase polymerase chain reaction on effusion samples in cats with and without feline infectious peritonitis. *Journal Feline Med Surg*. 2017 Feb;19(2):240-245. doi: 10.1177/1098612X15606957.
6. Malbon A.J., Fonfara S., Meli M.L., Hahn S., Egberink H., Kipar A. Feline Infectious Peritonitis as a Systemic Inflammatory Disease: Contribution of Liver and Heart to the Pathogenesis. *Viruses*. 2019 Dec 10;11(12):1144. doi: 10.3390/v11121144.
7. Roy M., Jacque N., Novicoff W., Li E., Negash R., Evans S.J.M. Unlicensed Molnupiravir is an Effective Rescue Treatment Following Failure of Unlicensed GS-441524-like Therapy for Cats with Suspected Feline Infectious Peritonitis. *Pathogens*. 2022 Oct 20;11(10):1209. doi: 10.3390/pathogens11101209.
8. 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. *Vet Microbiol* 2018 Jun;219:226-233. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.04.026.
9. Sase O. Molnupiravir treatment of 18 cats with feline infectious peritonitis: A case series. *Journal of veterinary internal medicin*. 2023 Sep-Oct;37(5):1876-1880. doi: 10.1111/jvim.16832.
10. Pedersen N.C., Perron M., Bannasch M., Montgomery E., Murakami E., Liepnieks M., Liu H. Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis. *Journal Feline Med Surg*. 2019 Apr;21(4):271-281. doi: 10.1177/1098612X19825701.
11. Tasker S., Addie D.D., Egberink H., Hofmann-Lehmann R., Hosie M.J., Truyen U., Belák S., Boucraut-Baralon C., Frymus T., Lloret A., Marsilio F., Pennisi M.G., Thiry E., Möstl K., Hartmann K. Feline Infectious Peritonitis: European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines. *Viruses*. 2023 Aug 31;15(9):1847. doi: 10.3390/v15091847.
12. Zehr J.D., Kosakovsky Pond S.L., Millet J.K., Olarte-Castillo X.A., Lucaci A.G., Shank S.D., Ceres K.M., Choi A., Whittaker G.R., Goodman L.B., Stanhope M.J. Natural selection differences detected in key protein domains between non-pathogenic and pathogenic feline coronavirus phenotypes. *Virus Evol*. 2023 Mar 15;9(1):vead019. doi: 10.1093/ve/vead019. eCollection 2023.
13. Haake C., Cook S., Pusterla N., Murphy B. Coronavirus Infections in Companion Animals: Virology, Epidemiology, Clinical and Pathologic Features. *Viruses* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32933150/>. 2020 Sep 13;12(9):1023. doi: 10.3390/v12091023.
14. Jaimes J.A., Millet J.K., Stout A.E., André N.M., Whittaker G.R. A Tale of Two Viruses: The Distinct Spike Glycoproteins of Feline Coronaviruses. *Viruses*. 2020 Jan 10;12(1):83. doi: 10.3390/v12010083.
15. Taylor S.S., Coggins S., Barker E.N., Gunn-Moore D., Jeevaratnam K., Norris J.M., Hughes D., Stacey E., MacFarlane L., O'Brien C., Korman R., McLauchlan G., Salord Torres X., Taylor A., Bongers J., Espada Castro L., Foreman M., McMurrugh J., Thomas B., Royaux E., Calvo Saiz I., Bertoldi G., Harlos C., Work M., Prior C., Sorrell S., Malik R., Tasker S. Retrospective study and outcome of 307 cats with feline infectious peritonitis treated with legally sourced veterinary compounded preparations of remdesivir and GS-441524 (2020-2022). *Journal Feline Med*. 2023 Sep;25(9):1098612X231194460. doi: 10.1177/1098612X231194460.

16. Goto S., Kamiyoshi T., Iwasaki R.. Predictive factors associated with short-term mortality in cats with feline infectious peritonitis treated with remdesivir or GS-441524 or both. *Journal Feline Med.* 2025 Jan-Feb;39(1):e17249. doi: 10.1111/jvim.17249.
17. Chang W.T., Chen P.Y., Lo P.Y., Chen H.W., Lin C.H. Detection of Feline Coronavirus in Bronchoalveolar Lavage Fluid from Cats with Atypical Lower Airway and Lung Disease: Suspicion of Virus-Associated Pneumonia or Pneumonitis. *Animals (Basel)*. 2024 Apr 18;14(8):1219. doi: 10.3390/ani14081219.
18. Park S., Bae Y., Choi J. Pleuropneumonia in a Cat with Feline Infectious Peritonitis. *J Vet Clinics* October 2015 32(5):454 DOI:10.17555/jvc.2015.10.32.5.454
19. Crawford A.H., Stoll A.L., Sanchez-Masian D., Shea A., Michaels J., Fraser A.R., Beltran E. Clinicopathologic Features and Magnetic Resonance Imaging Findings in 24 Cats With Histopathologically Confirmed Neurologic Feline Infectious Peritonitis. *J. Vet. Intern. Med.* 2017 Sep;31(5):1477-1486. doi: 10.1111/jvim.14791. Epub 2017 Aug 19.
20. Penderis J. The Wobbly Cat. Diagnostic and therapeutic approach to generalised ataxia. *J. Feline Med. Surg.* 2009 May;11(5):349-59. doi: 10.1016/j.jfms.2009.03.003.
21. Negrin A., Lamb C.R., Cappello R., Cherubini G.B. Results of magnetic resonance imaging in 14 cats with meningoencephalitis. *J. Feline Med. Surg.* 2007 Apr;9(2):109-16. doi: 10.1016/j.jfms.2006.09.001. Epub 2006 Oct 17.
22. Kummrow M., Meli M.L., Haessig M., Goenczi E., Poland A., Pedersen N.C., Hofmann-Lehmann R., Lutz H. Feline coronavirus serotypes 1 and 2: seroprevalence and association with disease in Switzerland. *Clin Diagn Lab Immunol* 12 (10) 1209- 1215. doi:10.1128/CDLI.12.10.1209-1215.2005
23. Desmarests L.M., Vermeulen B.L., Theuns S., Conceicao-Neto N., Zeller M., Roukaerts I.D., Acar D.D., Olyslaegers D.A., Van Ranst M., Matthijssens J., Nauwynck H.J. Experimental feline enteric coronavirus infection reveals an aberrant infection pattern and shedding of mutants with impaired infectivity in enterocyte cultures. *Sci. Rep.* 2016 Jan 29;6:20022. doi: 10.1038/srep20022.
24. Meli M.L., Spiri A.M., Zwicklbauer K., Krentz D., Felten S., Bergmann M., Dorsch R., Matiassek K., Alberer M., Kolberg L., von Both U., Hartmann K., Hofmann-Lehmann R. (2022): Fecal Feline Coronavirus RNA Shedding and Spike Gene Mutations in Cats with Feline Infectious Peritonitis Treated with GS-441524. *Viruses* 2022 May 17;14(5):1069. doi: 10.3390/v14051069.
25. Dunbar D., Babayan S.A., Krumrie S., Haining H., Hosie M.J., Weir W. (2024): Assessing the feasibility of applying machine learning to diagnosing non-effusive feline infectious peritonitis. *Sci. Rep.* 2024 Jan 30;14(1):2517. doi: 10.1038/s41598-024-52577-4.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Boldarev A.A. Bolezni koshek: uchebno-metodicheskoe posobie. - Volgograd: Volgogradskij GAU, 2017. — 112 s.
2. Masimov N.A. Infekcionny`e bolezni sobak i koshek: uchebnoe posobie dlya vuzov — 3-e izd. - Sankt-Peterburg: Lan`, 2022. — 128 s.
3. Muxamad'yarova, A. L. Infekcionny`e bolezni koshek: diagnostika, profilaktika i lechenie: uchebnoe posobie. Kirov: Vyatskaya GSXA, 2014. — 76 s.
4. Grellet E., L'Hôte I., Goulet A., Imbert I. Replication of the Coronavirus Genome: A Paradox among Positive-strand RNA viruses. *The Journal of Biological Chemistry.* 2022 May; 298(5):101923. doi: 10.1016/j.jbc.2022.101923.
5. Longstaff L., Porter E., Crossley V.J, Hayhow S.E., Helps C.R., Tasker S. Feline coronavirus quantitative reverse transcriptase polymerase chain reaction on effusion samples in cats with and without feline infectious peritonitis. *Journal Feline Med Surg.* 2017 Feb;19(2):240-245. doi: 10.1177/1098612X15606957.
6. Malbon A.J., Fonfara S., Meli M.L., Hahn S., Egberink H., Kipar A. Feline Infectious Peritonitis as a Systemic Inflammatory Disease: Contribution of Liver and Heart to the Pathogenesis. *Viruses.* 2019 Dec 10;11(12):1144. doi: 10.3390/v11121144.
7. Roy M., Jacque N., Novicoff W., Li E., Negash R., Evans S.J.M. Unlicensed Molnupiravir is an Effective Rescue Treatment Following Failure of Unlicensed GS-441524-like Therapy for Cats with Suspected Feline Infectious Peritonitis. *Pathogens.* 2022 Oct 20;11(10):1209. doi: 10.3390/pathogens11101209.
8. 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. *Vet Microbiol* 2018 Jun;219:226-233. doi: 10.1016/j.vetmic.2018.04.026.
9. Sase O. Molnupiravir treatment of 18 cats with feline infectious peritonitis: A case series. *Journal of veterinary internal medicin.* 2023 Sep-Oct;37(5):1876-1880. doi: 10.1111/jvim.16832.
10. Pedersen N.C., Perron M., Bannasch M., Montgomery E., Murakami E., Liepnieks M., Liu H. Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis. *Journal Feline Med Surg.* 2019 Apr;21(4):271-281. doi: 10.1177/1098612X19825701.

11. Tasker S., Addie D.D., Egberink H., Hofmann-Lehmann R., Hosie M.J., Truyen U., Belák S., Boucraut-Baralon C., Frymus T., Lloret A., Marsilio F., Pennisi M.G., Thiry E., Möstl K., Hartmann K. Feline Infectious Peritonitis: European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines. *Viruses*. 2023 Aug 31;15(9):1847. doi: 10.3390/v15091847.
12. Zehr J.D., Kosakovsky Pond S.L., Millet J.K., Olarte-Castillo X.A., Lucaci A.G., Shank S.D., Ceres K.M., Choi A., Whittaker G.R., Goodman L.B., Stanhope M.J. Natural selection differences detected in key protein domains between non-pathogenic and pathogenic feline coronavirus phenotypes. *Virus Evol.* 2023 Mar 15;9(1):vead019. doi: 10.1093/ve/vead019. eCollection 2023.
13. Haake C., Cook S., Pusterla N., Murphy B. Coronavirus Infections in Companion Animals: Virology, Epidemiology, Clinical and Pathologic Features. *Viruses*. 2020 Sep 13;12(9):1023. doi: 10.3390/v12091023.
14. Jaimes J.A., Millet J.K., Stout A.E., André N.M., Whittaker G.R. A Tale of Two Viruses: The Distinct Spike Glycoproteins of Feline Coronaviruses. *Viruses*. 2020 Jan 10;12(1):83. doi: 10.3390/v12010083.
15. Taylor S.S., Coggins S., Barker E.N., Gunn-Moore D., Jeevaratnam K., Norris J.M., Hughes D., Stacey E., MacFarlane L., O'Brien C., Korman R., McLauchlan G., Salord Torres X., Taylor A., Bongers J., Espada Castro L., Foreman M., McMurrough J., Thomas B., Royaux E., Calvo Saiz I., Bertoldi G., Harlos C., Work M., Prior C., Sorrell S., Malik R., Tasker S. Retrospective study and outcome of 307 cats with feline infectious peritonitis treated with legally sourced veterinary compounded preparations of remdesivir and GS-441524 (2020-2022). *Journal Feline Med.* 2023 Sep;25(9):1098612X231194460. doi: 10.1177/1098612X231194460.
16. Goto S., Kamiyoshi T., Iwasaki R.. Predictive factors associated with short-term mortality in cats with feline infectious peritonitis treated with remdesivir or GS-441524 or both. *Journal Feline Med.* 2025 Jan-Feb;39(1):e17249. doi: 10.1111/jvim.17249.
17. Chang W.T., Chen P.Y., Lo P.Y., Chen H.W., Lin C.H. Detection of Feline Coronavirus in Bronchoalveolar Lavage Fluid from Cats with Atypical Lower Airway and Lung Disease: Suspicion of Virus-Associated Pneumonia or Pneumonitis. *Animals (Basel)*. 2024 Apr 18;14(8):1219. doi: 10.3390/ani14081219.
18. Park S., Bae Y., Choi J. Pleuropneumonia in a Cat with Feline Infectious Peritonitis. *J Vet Clinics October* 2015 32(5):454 DOI:10.17555/jvc.2015.10.32.5.454
19. Crawford A.H., Stoll A.L., Sanchez-Masian D., Shea A., Michaels J., Fraser A.R., Beltran E. Clinicopathologic Features and Magnetic Resonance Imaging Findings in 24 Cats With Histopathologically Confirmed Neurologic Feline Infectious Peritonitis. *J. Vet. Intern. Med.* 2017 Sep;31(5):1477-1486. doi: 10.1111/jvim.14791. Epub 2017 Aug 19.
20. Penderis J. The Wobbly Cat. Diagnostic and therapeutic approach to generalised ataxia. *J. Feline Med. Surg.* 2009 May;11(5):349-59. doi: 10.1016/j.jfms.2009.03.003.
21. Negrin A., Lamb C.R., Cappello R., Cherubini G.B. Results of magnetic resonance imaging in 14 cats with meningoencephalitis. *J. Feline Med. Surg.* 2007 Apr;9(2):109-16. doi: 10.1016/j.jfms.2006.09.001. Epub 2006 Oct 17.
22. Kummrow M., Meli M.L., Haessig M., Goenci E., Poland A., Pedersen N.C., Hofmann-Lehmann R., Lutz H. Feline coronavirus serotypes 1 and 2: seroprevalence and association with disease in Switzerland. *Clin Diagn Lab Immunol* 12 (10) 1209- 1215. doi:10.1128/CDLI.12.10.1209-1215.2005
23. Desmarests L.M., Vermeulen B.L., Theuns S., Conceicao-Neto N., Zeller M., Roukaerts I.D., Acar D.D., Olyslaegers D.A., Van Ranst M., Matthijnsens J., Nauwynck H.J. Experimental feline enteric coronavirus infection reveals an aberrant infection pattern and shedding of mutants with impaired infectivity in enterocyte cultures. *Sci. Rep.* 2016 Jan 29;6:20022. doi: 10.1038/srep20022.
24. Meli M.L., Spiri A.M., Zwicklbauer K., Krentz D., Felten S., Bergmann M., Dorsch R., Matiassek K., Alberer M., Kolberg L., von Both U., Hartmann K., Hofmann-Lehmann R. (2022): Fecal Feline Coronavirus RNA Shedding and Spike Gene Mutations in Cats with Feline Infectious Peritonitis Treated with GS-441524. *Viruses* 2022 May 17;14(5):1069. doi: 10.3390/v14051069.
25. Dunbar D., Babayan S.A., Krumrie S., Haining H., Hosie M.J., Weir W. (2024): Assessing the feasibility of applying machine learning to diagnosing non-effusive feline infectious peritonitis. *Sci. Rep.* 2024 Jan 30;14(1):2517. doi: 10.1038/s41598-024-52577-4.

УДК 619:619-092:636.7

ВОЗРАСТНЫЕ, ПОРОДНЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КРИПТОРХИЗМА У СОБАК

НЕКРАСОВ А.А.,

студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, sir.nekracov@yandex.ru, Курский ГАУ.

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии им. проф. А.А. Сысоева, naumovmm@rambler.ru, Курский ГАУ.

Реферат. Современная ветеринария с каждым годом развиваться и инструментально модернизируется, появляются новые методы лечения различных патологий, на практике ветеринарные врачи большинства клиник используют новое, современное оборудование для диагностики заболеваний. Но, как бы стремительно, не развивался научно-технический прогресс в ветеринарной медицине, всегда будут оставаться базовые распространенные операции, такие как кастрация. Кастрация - это искусственное, удаление половых желез у самцов и самок. Кастрация кобелей проводится для профилактики травматизма, а также с лечебной целью при обнаружении на терапевтическом приеме простатита или крипторхизма у пациента. Крипторхизм – это патологическое состояние, которое характеризуется не опусканием семенника (одного или двух) в мошонку. Заболевание лечится с помощью хирургического вмешательства. В работе приведены примеры клинических случаев крипторхизма собак, которые были отмечены на терапевтическом приеме. Клинические случаи зарегистрированы на базе ветеринарной клиники ООО «Зоо-центр» г. Железнодорожского, Курской области за период производственной стажировки. В работе представлен аналитический обзор возрастных групп собак, поступивших на прием с диагнозом крипторхизм. Проанализирована породная предрасположенность собак и клинические аспекты крипторхизма. На основании проведенной работы авторы дали базовые рекомендации для владельцев животных, питомцы которых находятся в «зоне риска» - больны или предрасположены к крипторхизму.

Ключевые слова: собаки, диагностика, клиника, патология, крипторхизм, семенники, онкология, порода, хирургия, кастрация.

AGE, BREED AND CLINICAL ASPECTS OF CRYPTORCHIDISM IN DOGS

NEKRASOV A.A.,

5th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, sir.nekracov@yandex.ru, Kursk SAU.

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after prof. A.A. Sysoev, naumovmm@rambler.ru, Kursk SAU.

Essay. Modern veterinary medicine develops and instrumentally modernizes every year, new methods of treating various pathologies appear, in practice, veterinarians of most clinics use new, modern equipment for diagnosing diseases. But, no matter how rapidly scientific and technical progress develops in veterinary medicine, there will always be basic common operations, such as castration. Castration is an artificial removal of the sex glands in males and females. Castration of male dogs is performed to prevent injuries, as well as for therapeutic purposes when prostatitis or cryptorchidism is detected in a patient during a therapeutic appointment. Cryptorchidism is a pathological condition characterized by the failure of a testicle (one or two) to descend into the scrotum. The disease is treated with surgery. The paper provides examples of clinical cases of cryptorchidism in dogs that were noted during a therapeutic appointment. Clinical cases were registered at the veterinary clinic of Zoocenter LLC in Zheleznogorsk, Kursk Region, during an industrial internship. The paper presents an analytical review of the age groups of dogs admitted to the appointment with a diagnosis of cryptorchidism. Breed predisposition of dogs and clinical aspects of cryptorchidism are analyzed. Based on the work, the authors gave basic recommendations for animal owners whose pets are in the "risk zone" - sick or predisposed to cryptorchidism.

Keywords: dogs, diagnostics, clinical picture, pathology, cryptorchidism, testicles, oncology, breed, surgery, castration.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Введение. Крипторхизм – это патологическое состояние, которое характеризуется не опусканием семенника (одного или двух) в мошонку. Все чаще диагноз крипторхизм появляется в рутинной практике ветеринарного врача.

В норме, обычно, опускание семенников у щенков происходит на 10-14 день после рождения. Но если этого не произошло есть малая вероятность, что опускание может произойти позже, так как паховые кольца закрываются в возрасте 6 месяцев.

Когда семенник расположен в свойственном ему месте, а именно в мошонке, то течение сперматогенеза происходит на оптимальном уровне. Так как для нормального сперматогенеза необходимо температура ниже на 2-4 градуса Цельсия, чем температура тела. При нахождении семенника в других местах (брюшная полость, внутренняя поверхность бедра или даже находясь в верхней части мошонки из-за повышенной активности мышцы – «Cremaster muscle»), которые не пригодны для нормального сперматогенеза из-за свойственных им температур. Но крипторхизм вызывает не только уменьшение уровня сперматогенеза, но повышает риски перерождения ткани семенника, которая не находится в анатомически правильном расположении, что в конечном итоге приведет к печальному исходу. Обычно диагноз крипторхизм ставят во время клинического осмотра щенков, когда владельцы только завели животное и пришли на плановый осмотр (за получением консультации по уходу и содержанию своего нового питомца).

Также этот диагноз часто ставится при проведении плановой кастрации. Когда врач перед проведением манипуляций пальпирует наличие обоих семенников в мошонке.

Цель. Провести аналитический обзор возрастных групп собак и породную предрасположенность, поступивших на прием с диагнозом крипторхизм.

Материалы и методика исследования. Материалом исследования стали животные, поступившие на терапевтический прием с диагнозом - крипторхизм, а также информационная база данных клиники ООО «Зооцентр».

Результаты исследования. Для анализа мы взяли временной период - 5 лет (25.03.2020-25.03.2025). По частоте встречаемости между кошками и собаками - крипторхизм встречается чаще у собак. За период 25.03.2020 – 25.03.25 в клинике было сделано 1223 кастрации собак (таблица 1). Из них 463 животные с крипторхизмом, что составляет 37,8 % от общего числа животных, владельцы, которых обратились на прием, 760 клинически здоровых животных – 62,2 % от общего количества животных (рисунок 1).

Таблица 1 - Количественное отношение клинически здоровых собак и животных с крипторхизмом (n=1223)

Собаки (клинически, здоровые, с крипторхизмом)	Поступивших животных (n=1223)
Клинически здоровые	760
Страдающие крипторхизмом	463

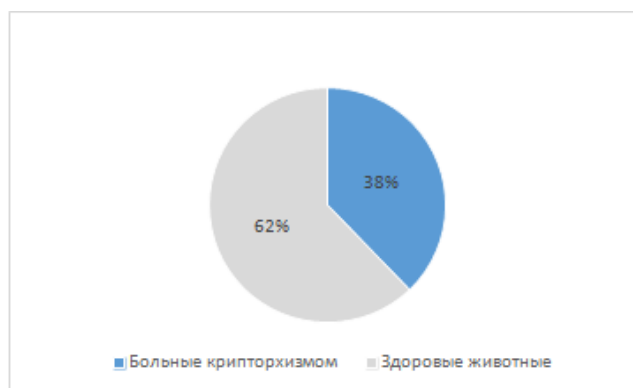


Рисунок 1 - Частота встречаемости животных с крипторхизмом при проведении кастрации

За период, указанный выше нами определены возрастные группы собак с диагнозом крипторхизм, владельцы которых обратились за помощью в ветеринарную клинику. Мы выделили три основные возрастные группы у животных: первая группа животные до 1 года, вторая группа животные от 1 года и до 5 лет и 3 группа от 5 лет и выше (таблица 2).

Таблица 2 - Возрастные группы больных животных (n=463)

Возрастная группа	Количество животных	Процентное отношение от общего количества больных животных (n=463)
До 1 года	270 животных	58,4 %
от 1 года до 5 лет	128 животных	27,6 %
От 5 лет и выше	65 животных	14 %

Опираясь на полученные аналитические данные можно сделать вывод: значительная часть животных не получает ветеринарную помощь вовремя. Количество этих животных составляет 41,6 % от общего числа поступивших животных. Отсутствие своевременного лечения крипторхизма приводит к необратимой неоплазии аномального семенника, что ведет к негативному влиянию на здоровье животное.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

Таблица 3 - Породная предрасположенность собак к крипторхизму (n=463)

Порода собаки	Количество животных за 5 лет	% от общего числа (n=463)
Собаки мелких пород	422	91,15 %
Шпиц	108	25,6 %
Чихуахуа	75	17,8 %
Тойтерьер	63	14,9 %
Йоркширский терьер	52	12,3 %
Мопсы	44	10,4 %
Джек-рассел-терьер	32	7,6 %
Бульдоги	29	6,9 %
Другие представители мелких пород собак	19	4,5 %
Крупные породы собак	41	8,85%

Проанализировав клиентскую базу данных ветеринарной клиники ООО «Зооцентр» мы составили таблицу, куда внесли собак, поступивших на прием за период 25.03.2020 – 25.03.25, в результате которого был поставлен диагноз крипторхизм (таблица 3).

По результатам сводных данных в таблице 3 следует, что наибольший процент случаев крипторхизма отмечается у собак мелких пород (91,5 %). В тройку наиболее встречаемых входят следующие породы: Шпиц (25,6 %); Чихуахуа (17,8 %); Тойтерьер (14,9 %).

Клинический случай №1.

В клинику 28.02.2025, на терапевтический прием обратился мужчина с Йоркширским терьером.

Анамнез. Собаке 3 года, есть вакцинация от бешенства, дегельминтизация проводилась 2 раза в год. Питался бюджетными кормами. Жалобы на новообразование в области живота, достаточно длительное время (около 1 года). Не кастрирован.

Визуальный осмотр животного: животное активное, аппетит в норме. Температура тела 38,5°C, слизистые оболочки бледно-розовые.

Осмотр новообразования: размером около 8 см, плотной консистенции, подвижное, локализуется под кожей (рисунок 2). Во время осмотра мошонки было обнаружено отсутствие правого семенника.



Рисунок 2 – Локализация семенника под кожей

Сделали предположение, что новообразованием, которое находится под кожей в области живота, является семенником, ткань которого из-за длительного пребывания в неправильном анатомическом месте, начала перерождаться.

Владельцу было рекомендовано записать на операцию – кастрацию крипторха.

На рекомендацию владелец отреагировал отрицательно, выразив не желание кастрировать своего питомца. После с владельцем была проведена беседа, о негативных последствиях к которым может привести отсутствие операции.

После беседы владелец согласился на проведение операции, подписав согласие на операцию.

30.02.2025 животному была проведена операция, результатом которой стало успешное удаление семенников у собаки (рисунок 3).

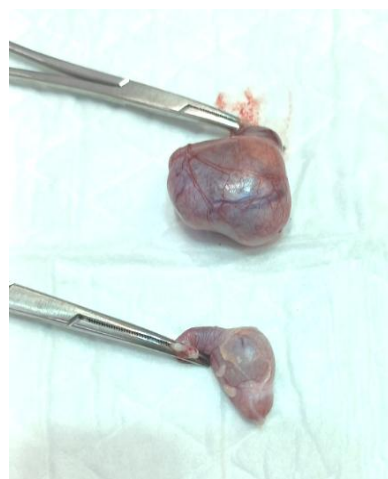


Рисунок 3 – Нормальный семенник и семенник с неоплазией

Клинический случай №2.

Владельцы 12 летней собаки, порода Ксолоитцкuintли, кличка Чапа (рисунок 4), обратились в клинику 26.03.2025. Причина обращения стало новообразование в области паха, которое постепенно растет у собаки в течение 3,5 лет. Достаточно крупного размера.



Рисунок 4 - Собака Чапа, Ксолоитцкуинтли

Клинический осмотр: животное не угнетено, температура тела в пределах физиологической нормы. Слизистые оболочки бледно-розовые. В области паха обнаружено плотное новообразование, со слабой подвижностью (рисунок 5). Результат пальпации мошонки – один семенник. Было сделано предположение о природе новообразования - неоплазия семенника.



Рисунок 5 - Новообразование в области паха у собаки

Был поставлен диагноз односторонний крипторхизм. Рекомендовано хирургическое лечение. После беседы, которая была направлена на выяснение причины столь позднего обращения на прием, поступил ответ: владельцы думали, что новообразование - это паховый лимфатический узел, который увеличился из-за возможной мочеполовой инфекции.

27.03.2025 собаке была проведена плановая операция, результатом которой стало успешное удаление семенников (рисунок 6). Во время операции было четко определено местоположение семенника с неоплазией - подкожное.

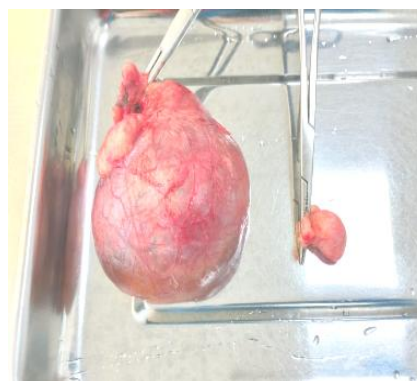


Рисунок 6 - Удаленные семенники собаки

Провели разъяснительную беседу с владельцами больного животного. Владельцами были сделаны правильные выводы:

1. Крипторхизм - нельзя игнорировать.
2. Для предупреждения неоплазии семенника необходимо раннее лечение.
3. Нельзя заниматься лечением своего питомца, без профессиональной базы знаний, которое дает ветеринарное образование.

Закключение. Достаточно большой процент животных (41,6%) поступивших на прием уже страдали крипторхизмом довольно продолжительное время, что привело к необратимой неоплазии. В связи с этим можно сделать вывод: крипторхизм нельзя игнорировать, это может привести к значительному ухудшению качества жизни любимца.

По результатам породной предрасположенности животных к крипторхизму, отмечается, что наибольший процент случаев крипторхизма отмечается у собак мелких пород (91,5 %). В тройку наиболее встречаемых входят следующие породы: Шпиц (23,33%); Чихуахуа (15,23%); Тойтерьер (13,61 %).

На основании заключения, авторы предлагают следующие рекомендации владельцам:

1. Быть особо внимательным к своему питомцу, с учетом его породной предрасположенности к крипторхизму.
2. Перед покупкой щенка в полном объеме изучить, проблемы, с которыми может столкнуться владелец.
3. После покупки любимца обязательно обратиться на прием к ветеринарному специалисту для полной оценки здоровья животного, в том числе для исключения диагноза - крипторхизм.
4. При постановке диагноза крипторхизм – полностью следовать назначением врача, для своевременного лечения выше указанной патологии.

Список использованных источников

1. Шебиц Х., Брасс В. Оперативная хирургия собак и кошек / Пер. с нем. В. Пулинец, М. Степкина. – М.: Изд-во «Аквариум», 2018. - 512 с.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (ветеринарные науки)

2. Асеева К.О., Кононова Т.А., Наумов М.М. Ретроспективный анализ распространенности пироплазмоза у собак по данным ООО «Веткурс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 4. - С. 125-129.
3. Медведев И.Н., Наумов М.М., Сазонова В.В. Тромбоцитарный гемостаз у здоровых собак породы немецкой овчарки. Фундаментальные исследования. - 2005. - № 6. - С. 96.
4. Медведев И.Н., Наумов М.М., Сазонова В.В. Синдром пероксидации и тромбоцитарный гемостаз у собак с гемолитической анемией // В кн.: 120 лет ветеринарной службе Курской области. - Курск, 2005. С. 335-336.
5. Медведев И.И., Наумов М.М., Сазонова В.В. Синдром пероксидации у собак с гемолитической анемией // Успехи современного естествознания. - 2005. - № 8. - С. 95.
6. Физиолого-биохимические аспекты профилактического применения микрокапсул полигуанидина телятам при нарушении пищеварения: Монография / Н.М. Наумов, М.М. Наумов, Г.Ф. Рыжкова, И.А. Брусенцев. - Курск, 2019.- 212 с.
7. Пахомов В.А., Наумов М.М. Распространенность эпилепсии у домашних животных с анализом первичных приемов пациентов - собак и кошек в клинике «Леопольд» г. Курск // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2025. - № 2. - С. 93-96.
8. Истомин С.А., Наумов М.М., Привалова И.Л. Анализ сократительной функции желудка у кошек // Ветеринарная клиника. – 2009. – № 1-2 (80-81). – С. 20–21.
9. Наумов М.М. Истомин С.А., Соловьева М.А. Оценка способов подшивания датчиков на серозную оболочку желудка кошки для регистрации сократительной функции // Ветеринарная клиника. – 2008. – № 11. – С. 28.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Shebic KH., Brass V. Operativnaya khirurgiya sobak i koshek / Per. s nem. V. Pulinec, M. Stepkina. – М.: Izd-vo «Akvarium», 2018. - 512 s.
2. Асеева К.О., Кононова Т.А., Наумов М.М. Ретроспективный анализ распространности пироплазмоза у собак по данным ООО «Веткурс» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2024. - № 4. - С. 125-129.
3. Medvedev I.N., Naumov M.M., Sazonova V.V. Trombocitarnyj gemostaz u zdorovykh sobak porody nemeckoj ovcharki. Fundamental'nye issledovaniya. - 2005. - № 6. - S. 96.
4. Medvedev I.N., Naumov M.M., Sazonova V.V. Sindrom peroksidacii i trombocitarnyj gemostaz u sobak s gemoliticheskoj anemiej // V kn.: 120 let veterinarnoj sluzhbe Kurskoj oblasti. - Kursk, 2005. S. 335-336.
5. Medvedev I.I., Naumov M.M., Sazonova V.V. Sindrom peroksidacii u sobak s gemoliticheskoj anemiej // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2005. - № 8. - S. 95.
6. Fiziologo-biokhimicheskie aspekty profilakticheskogo primeneniya mikrokapsul poliguanidina telyatam pri narushenii pishchevareniya: Monografiya / N.M. Naumov, M.M. Naumov, G.F. Ryzhkova, I.A. Brusencev. - Kursk, 2019.- 212 s.
7. Pakhomov V.A., Naumov M.M. Rasprostranennost' ehpilepsii u domashnikh zhivotnykh s analizom pervichnykh priemov pacientov - sobak i koshek v klinike «Leopol'D» g. Kursk // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'sko-khozyajstvennoj akademii. - 2025. - № 2. - S. 93-96.
8. Istomin S.A., Naumov M.M., Privalova I.L. Analiz sokratitel'noj funkcii zheludka u koshek // Veterinarnaya klinika. – 2009. – № 1-2 (80-81). – S. 20–21.
9. Naumov M.M. Istomin S.A., Solov'eva M.A. Ocenka sposobov podshivaniya datchikov na seroznuyu obolochku zheludka koshki dlya registracii sokratitel'noj funkcii // Veterinarnaya klinika. – 2008. – № 11. – S. 28.

УДК 619:614.275:57.084

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

МАШОШИН И.В.,

студент факультета ветеринарной медицины, Курский ГАУ, e-mail: mashoshinilya@yandex.ru,
тел. +7 (995) 085-08-88.

ГОРОБЕЦ А.Ю.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, e-mail: 128x160@mail.ru, тел. +7 (4712) 54-14-04.

Реферат. В статье рассмотрены перспективы проведения экспериментов на лабораторных животных, способы введения экспериментальных лекарственных препаратов, а также введение в опыт микрокапсулированных форм лекарственных препаратов (Споробактерин, Биоспорин-Биофарма и Энзимспорин с ферментом) и их эффективное воздействие на организм. Влияние исследуемых препаратов было выявлено в ходе эксперимента. Введение в тему исследования экспериментальных лекарственных препаратов на лабораторных животных, таких как мыши, крысы и кролики, представляет собой важное направление в современной фармакологии. Актуальность данного направления продиктована необходимостью разработки новых лечебных препаратов для борьбы с различными заболеваниями, включая инфекционные и хронические заболевания, которые представляют собой значительную угрозу для здоровья животных и человека. Также стоит отметить этический аспект при проведении эксперимента, поскольку это способствует избежанию потенциальных эксцессов, связанных, в том числе, с потерями подопытных животных и улучшению сотрудничества в научном сообществе.

Ключевые слова: экспериментальные лекарственные препараты, лабораторные животные, введение препаратов, микрокапсулированные препараты, улучшение состояния организма, Споробактерин, Биоспорин-Биофарма, Энзимспорин с ферментом.

RESEARCH OF EXPERIMENTAL PROPHYLACTIC PREPARATIONS ON LABORATORY ANIMALS

MASHOSHIN I.V.,

Student of the 2nd course of the Faculty of Veterinary Medicine, Kursk State Agricultural University,
e-mail: mashoshinilya@yandex.ru, tel. +7 (995) 085-08-88.

GOROBETS A.Y.,

candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of physiology and chemistry named after A.A. Sysoyev, Kursk State Agricultural University, e-mail: 128x160@mail.ru, tel. +7 (4712) 54-14-04.

Essay. In the article there are considered the perspectives of conducting experiments on laboratory animals, methods of introduction of medical preparations, and also the administration in the practice of microcapsulated forms of prophylactic preparations (Sporobacterin, Biosporin-Biopharma, and Enzymesporine with enzyme) and their effective impact on the organism. The influence of the studied preparations was revealed during the experiment. Introduction to the topic of research of experimental drugs in laboratory animals such as mice, rats and rabbits is an important area in modern pharmacology. The relevance of this area is dictated by the need to develop new therapeutic drugs to combat various diseases, including infectious and chronic diseases, which pose a significant threat to the health of animals and human. It is also worth noting the ethical aspect when conducting an experiment, since this contributes the avoidance of potential excesses associated, among other things, with the loss of experimental animals and the improvement of cooperation in the scientific community.

Keywords: experimental medical preparations, laboratory animals, introduction of preparations, microencapsulated preparations, improvement of the condition of organism, Sporobacterin, Biosporin-Biopharma, Enzymesporine with enzyme.

Введение. Современные исследования в области терапии предполагают активное использование модели животных для получения информации, которая может быть применена для создания эффективных и

безопасных лекарств. Учитывая, что морфологические и физиологические предпосылки многих видов лабораторных животных схожи с человеческими, они служат идеальной основой для подобных ис-

следований. В частности, крысы и мыши являются основными моделями для тестирования новых препаратов, так как они обладают высокими размножительными способностями и хорошо изучены в плане поведения и физиологии, что позволяет легче контролировать эксперименты [1].

Безусловно, нельзя игнорировать этические аспекты, которые в последние годы начинают играть все более важную роль в проведении исследований на животных. Установленные нормы и правила требуют от исследователей соблюдения жестких стандартов, направленных на минимизацию страданий животных и обеспечение их благополучия [2].

Цель и задачи исследований. Цель данной работы заключалась в определении эффективности и безопасности экспериментальных препаратов на лабораторных животных, а также в оценке этических аспектов, связанных с проведением таких исследований. В ходе исследований были детально изучены реакции лабораторных животных на введение экспериментальных лекарственных препаратов, анализ их воздействия на организмы и определение возможных побочных эффектов. В процессе работы мы стремились обеспечить максимально высокую степень репрезентативности полученных результатов, что позволило обеспечить более обоснованное применение полученных данных для последующих клинических испытаний.

Материалы и методы исследования. *Экспериментальные животные.* Выбор вида лабораторных животных для проведения исследований являлось одним из ключевых аспектов, определяющих результативность экспериментальных работ. В рамках данного исследования мы остановились на использовании трех основных видов животных: мышей, крыс и кроликов. Эти животные являются наиболее распространенными моделями в фармакологических тестах и отборе новых препаратов, благодаря своим уникальным биологическим и физиологическим характеристикам.

Мыши (*Mus musculus*) представляют собой наиболее популярную модель в биомедицинских исследованиях. Их маленький размер, быстрое размножение и сравнительно короткий жизненный цикл позволяют эффективно проводить долгосрочные исследования. Генетические мутации, возникающие у мышей, а также возможность создания трансгенных линий делают их незаменимыми в исследовании генетических аспектов заболеваний и терапии. Кроме того, мыши обладают высокой чувствительностью к различным фармакологическим воздействиям, что позволяет получить значимую информацию о действии новых препаратов на организм [3].

Крысы (*Rattus norvegicus*) являются более крупными животными и, как правило, используются в тех исследованиях, где необходима более детальная оценка поведенческих и физических факторов. Крысы обладают высокоразвитыми когнитивными способностями, что делает их отличной моделью

для изучения неврологических и психиатрических заболеваний. Их сравнительно большая масса тела и более сложное поведение позволяют более точно исследовать взаимодействие лекарственных средств с различными системами органов. Это приводит к большей точности при оценке токсичности, безопасности и эффективности препаратов [4].

Кролики (*Oryctolagus cuniculus*) часто используются в клинических испытаниях, особенно при изучении деятельности фармацевтических средств, связанных с иммунной системой и аллергическими реакциями. Кролики имеют хорошо развитую иммунную систему, что делает их подходящими для изучения вакцин и иммунных препаратов. Их большая масса тела и хорошая восприимчивость к различным веществам позволяют проводить более масштабные исследования, чем с мышами или крысами.

При выборе моделей для эксперимента также учитывается этическая сторона вопроса. Исследования, проводимые на этих животных, регулируются строгими нормами и принципами, что обеспечивает не только научную надежность, но и гуманное обращение с подопытными. Важно отметить, что использование именно этих видов животных в нашем исследовании обусловлено их общей биологической однородностью с человеком. Таким образом, мыши, крысы и кролики являются эффективными и этически оправданными моделями для тестирования экспериментальных лекарственных препаратов.

Методы введения препаратов. Введение экспериментальных лекарственных препаратов в организм лабораторных животных является критически важным этапом в проведении фармакологических исследований. Эффективность и безопасность препаратов во многом зависят от правильного выбора метода и пути администрирования. Основные методы введения препаратов можно классифицировать на парентеральные и непарентеральные. Парентеральные методы включают инъекции, тогда как непарентеральные методы предполагают пероральное или ингаляционное введение.

Инъекционные способы относятся к наиболее распространенным парентеральным методам. К ним относят внутримышечные, подкожные и внутривенные инъекции. Внутримышечные инъекции осуществляются в большие мышечные группы, такие как бедренная или дельтовидная мышца. Этот метод позволяет быстро достичь необходимой концентрации препарата в крови и обеспечить более стабильный уровень действия. Подкожные инъекции, проводимые в области шеи или спины, предпочтительны для введения небольших объемов растворов, обеспечивая медленное и равномерное высвобождение препарата в организм [5]. Внутривенное введение, в свою очередь, является самым быстрым методом, позволяющим добиться мгновенного эффекта. Этот способ часто используется для введения препаратов, обладающих высокой токсичностью, где необходимо быстрое начало действия.

Важным аспектом при выборе метода введения также является тип препарата. Например, для препаратов, имеющих выраженный эффект при пероральном введении, часто используются капсулы или суспензии. При этом пероральный способ обладает преимуществами в легкости введения и минимизации стресса для животных. Однако необходимо учитывать, что эффективность перорального ввода может подвергаться влиянию пищевых факторов и состояния желудочно-кишечного тракта. Поэтому данный метод требует тщательного мониторинга.

Ингаляционные методы введения, например, используются для препаратов, направленных на лечение респираторных заболеваний. Этот способ позволяет доставить активное вещество непосредственно в легкие, минимизируя системные побочные эффекты. Ингаляционные аэрозоли обеспечивают высокую биодоступность и быстрое действие, однако требуют специального оборудования и четкого контроля условий эксперимента.

Кроме того, существует возможность использования трансдермальных методов, которые включают создание кожных пластырей с активными веществами, что обеспечивает медленное и устойчивое высвобождение препарата в организме животного. Это позволяет применять меньшие дозы с минимизацией побочных эффектов. Однако такой метод требует дополнительной оценки для различных типов животных и должен быть адаптирован под конкретные условия.

Таким образом, выбор метода введения экспериментальных препаратов зависит от множества факторов, включая тип препарата, его фармакологические свойства и целевую модель животного. Правильный выбор способа администрирования способствует более точной оценке эффекта препарата, его безопасности и возможности дальнейшего применения в клинической практике [6].

Результаты исследования. В эксперименте были задействованы три препарата: Споробактерин, Биоспорин-биофарма, Энзимспорин с ферментом. Данные фармакологические изделия были микрокапсулированы согласно методике, описанной в патенте РФ №2736377 от 16.11.2020 [7]. Введение готовых форм препаратов осуществлялось перорально посредством предварительного прессования с кормовыми массами для последующего безболезненного внедрения в организм.

Взятие крови у животных было осуществлено, в основном, из малой подкожной вены голени, а также хвостовой вены.

Эффективность препаратов. В ходе проведенных испытаний на лабораторных животных были получены данные, которые позволяют сделать выводы о степени эффективности экспериментальных лекарственных препаратов, а также провести сравнительный анализ их действия. В рамках нашего исследования были протестированы три препарата, перечисленных выше. Препараты были введены

кроликам, крысам и мышам, и результаты оценивались по ряду клинических показателей.

По первому исследованию (микрокапсулированный Споробактерин) можно отметить, что входящие в состав препарата *Baillus subtilis* выделяют антибактериальные вещества широкого спектра действия, подавляющие развитие ряда патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. У животных, получавших этот препарат, наблюдалось улучшение общего состояния организма и нормализация дефекации, особенно на ранних сроках лечения заболевания. Препарат рекомендуется для профилактики и лечения дизбактериозов.

Второй препарат (микрокапсулированный Биоспорин-Биофарма) имеет в своём составе противодиарейные микроорганизмы. Они нормализуют микрофлору кишечника животных; однако эффективность медикамента снижалась, если животное было старым или ослабленным.

Третий препарат (микрокапсулированный Энзимспорин с ферментом) продемонстрировал интересные результаты в терапии инфекционных заболеваний. Его эффективность заключалась в способности подавлять развитие патогенной микрофлоры, нормализовать работу кишечника и повысить иммунитет, что было подтверждено бактериологическими анализами. Результаты свидетельствовали о значительном снижении количества болезнетворных микроорганизмов в образцах, взятых у животных после курса лечения.

При сравнении всех трех препаратов можно сделать вывод о комплексной оценке их эффективности. Каждый из них показал свои преимущества и недостатки, что указывает на необходимость дальнейших исследований для оптимизации состава и улучшения свойств препаратов.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что выбранные для исследования препараты действительно обладают терапевтическим потенциалом и могут стать ключевыми шагами на пути к созданию новых эффективных лекарственных средств для применения в клинической практике.

Этика проведения исследований. Использование лабораторных животных в научных исследованиях становится все более важным и актуальным вопросом, требующим пристального внимания со стороны исследователей научных учреждений и общества в целом. Этические аспекты применения животных в экспериментах нельзя игнорировать, поэтому соблюдение принципов гуманного обращения и минимизация страданий животных должны стоять в центре каждого исследования. Основная этическая задача заключается в том, чтобы обеспечить необходимый баланс между получением научной информации и уважением к жизни и благополучию животных [8].

Согласно основным международным и национальным рекомендациям, таким как Принципы 3R (Replacement, Reduction, Refinement), ключевыми

задачами являются замена животных альтернативными методами (первое R), сокращение их использования до необходимого минимума (второе R) и улучшение условий их содержания и обращения (третье R). Это подразумевает необходимость тщательного обоснования выбора методов, направленных на получение достоверных результатов, при этом без избыточных жертв. Например, применение клеточных технологий, компьютерное моделирование, или использование тканей вместо живых организмов может быть рассмотрено как альтернатива, заменяющая использование животных в ряде различных экспериментов [9].

Сокращение числа животных включает в себя оптимизацию экспериментальных пакетов, что не только снижает нагрузку на популяцию животных, но и экономически оправдано для исследовательских учреждений. Это может быть достигнуто за счет применения статистических методов, которые позволяют выполнить меньшее количество экспериментов с высокой степенью уверенности в полученных результатах. К тому же, такая оптимизация позволит сосредоточить внимание на более детальной и качественной оценке имеющихся данных.

Третий принцип – улучшение условий содержания и обращения – предполагает создание максимально комфортной среды для животных, включая соответствующие условия содержания, контроля здоровья и поведения. Нужно следить за соблюдением протоколов, касающихся хранения, питания и ухода за животными, чтобы снизить стресс и заболевания, которые могут повлиять на результаты исследований. Применение высококвалифицированного персонала, способного обеспечить профессиональный уход за животными, является важным аспектом улучшения практики обращения с ними [10].

Исследователи обязаны представлять четкие планы экспериментов, описывающие цели, методологии, а также меры по уменьшению страданий животных. Таким образом, применение лабораторных животных в исследованиях требует строгого соблюдения этических стандартов.

Заключение. Основные выводы исследования состоят в следующем. В результате проведенного исследования, направленного на внедрение и опробование экспериментальных лекарственных препаратов на лабораторных животных, были получены данные, подчеркивающие как эффективность изучаемых препаратов, так и этические аспекты, связанные с проведением подобных работ. Исследования на животных не только дают возможность оценить фармакологические свойства препаратов, но также обостряют проблемы гуманного обращения с подопытными животными, что требует особого внимания исследователей и научного сообщества.

Наиболее важным выводом является то, что все три исследуемых препарата продемонстрировали различную степень эффективности. Энзимспорин с ферментом по сравнению с другими микрокапсулированными фармакологическими изделиями показал относительно высокую скорость усвоения и воздействия на организм животного. Поскольку при расстройствах желудочно-кишечного тракта животные часто обезвожены, быстрота действия препарата является критичной [4].

Таким образом подопытные животные легче переносят интоксикацию и быстрее восстанавливаются. При этом имеет значение возраст животного. Молодые особи, как правило, показывали лучшие результаты.

Особенно эффективен Энзимспорин с ферментом при добавлении его в рацион кроликов. Это препарат российского производства и приобрести его можно по приемлемой цене.

Исследование подтвердило важность соблюдения этических стандартов в проведении экспериментов на животных. Принципы 3R обеспечивали соблюдение гуманного обращения с подопытными, что является не только правовым, но и моральным обязательством исследователей. Этические принципы способствуют созданию безопасной среды для животных, вовлеченных в экспериментальный процесс.

Список использованных источников

1. Каладзе Н.Н., Слободян Е.И., Говдалюк А.Л. Эпифизарный гормон мелатонин и хроническая болезнь почек (обзор литературы и собственные исследования) // Здоровье ребёнка. – 2015. – № 2 (30). – С. 183-188. DOI 10.22141/2224-0551.2.61.2015.75144
2. Гурьянова С.В., Хаитов Р.М. Глюкозаминилмурамил-диспептид в терапии и профилактике инфекционных заболеваний // Инфекционные болезни: новости, мнение, обучение. – 2020. – Том 9. – № 3. – С. 79-85. DOI 10.33029/2305-3496-2020-9-3-79-86
3. Сравнительное изучение антиаритмической активности анксиолитиков – производных бензодиазепина и бензимидазола на модели электрической фибрилляции желудочков сердца / В.Н. Столярук, М.Б. Вититнова, И.Б. Цорин и др. // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2023. – Т. 67. – № 2. – С. 52–57. DOI 10.25557/0031-2991.2023.02.52-57
4. Труш В.В., Соболев В.И. Эффективность α -липоевой кислоты в компенсации расстройств сократительной функции скелетной мышцы, вызванных длительным введением дексаметазона, в модельных экспериментах на животных // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2020. – Т. 64. – № 4. – С. 69-78. DOI 10.25557/0031-2991.2020.04.69-78

5. Экспериментальные модели болезни Альцгеймера: преимущества и недостатки / А.М. Иптышев, Я.В. Горина, О.Л. Лопатина и др. // Сибирское медицинское обозрение. – 2016. – № 4. – С. 5-21. DOI 10.20333/25000136-2016-4-5-21
6. Литвинова Н.В., Курапова Т.Н. Нестероидные противовоспалительные препараты: возможные механизмы антиоксидантного действия // Биополимеры и клетка. – 2004. – № 6. – Том 20. – С. 472-478. DOI 10.7124/bc.0006cc
7. Патент РФ №2736377. – 2020. Способ повышения эффективности препарата «Энзимспорин» в процессе микрокапсуляции. Авт.: А.С. Белоус, Д.В. Трубников, Е.В. Трубникова, А.Ю. Горобец, М.И. Карташов
8. Захаров А.В., Хохлов А.Л. Результаты экспериментальных исследований применения наночастиц серебра при туберкулёзе с лекарственной устойчивостью возбудителя // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2019. – Том 14. – № 1. – С. 195-199. DOI 10.14300/mnnc.2019.14013
9. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации / С.А. Бойцов, Н.В. Погосова, М.Г. Бубнова и др. // Российский кардиологический журнал. – 2018. – № 23 (6). – С. 7-122. DOI 10.15829/1560-4071-2018-6-7-122
10. Щербак Л.А. Развитие резистентности к фунгицидам у фитопатогенных грибов и их химосенсибилизация как способ повышения защитной эффективности триазолов и стробилиуринов // Сельскохозяйственная биология. – 2019. – Том 54. – № 5. – С. 875-891. DOI 10.15389/agrobiology.2019.5.875rus

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Kaladze N.N., Slobodyan E.I., Govdalyuk A.L. Ehpifizarnyj gormon melatonin i khronicheskaya bolezni' pochek (obzor literatury i sobstvennye issledovaniya) // Zdorov'e rebyonka. – 2015. – № 2 (30). – С. 183-188. DOI 10.22141/2224-0551.2.61.2015.75144
2. Gur'yanova S.V., Khaitov R.M. Glyukozaminil-muramil-dispeptid v terapii i profilaktike infektsionnykh zabolevanij // Infektsionnye bolezni: novosti, mnenie, obuchenie. – 2020. – Том 9. – № 3. – С. 79-85. DOI 10.33029/2305-3496-2020-9-3-79-86
3. Sravnitel'noe izuchenie antiaritmicheskoy aktivnosti anksiolitikov – proizvodnykh benzodiazepina i benzimidazola na modeli ehlektricheskoy fibrillyatsii zheludochkov serdca / V.N. Stolyaruk, M.B. Vititnova, I.B. Corin i dr. // Patologicheskaya fiziologiya i ehksperimental'naya terapiya. – 2023. – Т. 67. – № 2. – С. 52-57. DOI 10.25557/0031-2991.2023.02.52-57
4. Trush V.V., Sobolev V.I. Ehffektivnost' α -lipoevoj kisloty v kompensatsii rasstrojstv sokratitel'noj funktsii skeletnoj myshcy, vyzvannykh dlitel'nym vvedeniem deksametazona, v model'nykh ehksperimentakh na zhivotnykh // Patologicheskaya fiziologiya i ehksperimental'naya terapiya. – 2020. – Т. 64. – № 4. – С. 69-78. DOI 10.25557/0031-2991.2020.04.69-78
5. Ehksperimental'nye modeli bolezni Al'cgejmera: preimushchestva i nedostatki / A.M. Iptyshev, YA.V. Gorinaya, O.L. Lopatina i dr. // Sibirskoe medicinskoe obozrenie. – 2016. – № 4. – С. 5-21. DOI 10.20333/25000136-2016-4-5-21
6. Litvinova N.V., Kurapova T.N. Nesteroidnye protivovospalitel'nye preparaty: vozmozhnye mekhanizmy antioksidantnogo dejstviya // Biopolimery i kletka. – 2004. – № 6. – Том 20. – С. 472-478. DOI 10.7124/bc.0006cc
7. Patent RF №2736377. – 2020. Sposob povysheniya ehffektivnosti preparata «EhnmzimsporiN» v processe mikroapsulyatsii. Avt.: A.S. Belous, D.V. Trubnikov, E.V. Trubnikova, A.YU. Gorobec, M.I. Kartashov
8. Zakharov A.V., Khokhlov A.L. Rezul'taty ehksperimental'nykh issledovaniy primeneniya nanochastich serebra pri tuberkulyoze s lekarstvennoj ustojchivost'yu vozbuditelya // Medicinskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2019. – Том 14. – № 1. – С. 195-199. DOI 10.14300/mnnc.2019.14013
9. Kardiovaskulyarnaya profilaktika 2017. Rossiyskie nacional'nye rekomendatsii / S.A. Bojcov, N.V. Pogossova, M.G. Bubnova i dr. // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. – 2018. – № 23 (6). – С. 7-122. DOI 10.15829/1560-4071-2018-6-7-122
10. Shcherbakova L.A. Razvitie rezistentnosti k fungitsidam u fitopatogennykh gribov i ikh khimosensibilizatsiya kak sposob povysheniya zashchitnoj ehffektivnosti triazolov i strobiliurinov // Sel'skokhozyajstvennaya biologiya. – 2019. – Том 54. – № 5. – С. 875-891. DOI 10.15389/agrobiology.2019.5.875rus

УДК 619:612.3:636

**ОСОБЕННОСТИ СОКРАТИТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РУБЦА У ОВЕЦ И КОЗ
ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА,
ВКЛЮЧАЮЩЕГО СПИРУЛИНУ И ХЛОРЕЛЛУ**

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

КОЛОМИЙЦЕВ С.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ВАНИНА Н.В.,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ШУКЛИН С.И.,

кандидат биологических наук, доцент, заведующий ветеринарной клиникой, Курский ГАУ.

Реферат. В статье приводятся результаты исследования сократительной активности рубца у овец и коз после применения комплексного препарата включающего спирулину с хлореллой. Эксперимент проводили на беспородных овцах и козах содержащихся в условиях ветеринарной клиники Курского ГАУ. Препарат применяли в дозах 300 мл/гол и 500 мл/гол на одних и тех же животных с использованием 4-дневного уравнительного периода. Сократительную активность рубца записывали с использованием одноканальной баллонографии до начала эксперимента, через 30 и 60 минут после скармливания препарата. Результаты исследований показали, что комплексный препарат не оказывал отрицательного влияния на подопытных животных. Общие гематологические показатели у овец и коз во время эксперимента находились в пределах физиологических границ. В ходе проведенных исследований было установлено, что до скармливания препарата показатели сокращений рубца находились на минимальном уровне. После дачи препарата моторика рубца активизировалась как у овец, так и у коз. При этом через 60 мин после скармливания препарата она была более выраженной по сравнению с показателями, полученными через 30 мин.

Ключевые слова: овцы, козы, спирулина, хлорелла, препарат спирулины с хлореллой, рубец, баллонография, сократительная активность рубца.

**FEATURES OF CONTRACTILE ACTIVITY OF THE RUMEN IN SHEEP AND GOATS AFTER USING
A COMPLEX DRUG INCLUDING SPIRULINA AND CHLORELLA**

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

KOLOMIYTSEV S.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

VANINA N.V.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

SHUKLIN S.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Veterinary Clinic, Kursk State Agrarian University.

Essay. The article presents the results of a study of rumen contractility in sheep and goats after the use of a complex preparation including spirulina with chlorella. The experiment was conducted on mongrel sheep and goats kept in the veterinary clinic of Kursk State Agrarian University. The preparation was used in doses of 300 ml/head and 500 ml/head on the same animals using a 4-day equalization period. Rumen contractility was recorded using single-channel balloonography before the experiment, 30 and 60 minutes after feeding the preparation. The results of the studies showed that the complex preparation did not have a negative effect on the experimental animals. General hematological indices in sheep and goats during the experiment were within physiological limits. In the course of the studies, it was found that before feeding the preparation, rumen contraction indices were at a minimum level. After

giving the preparation, rumen motility was activated in both sheep and goats. Moreover, 60 minutes after feeding the preparation, it was more pronounced compared to the indicators obtained after 30 minutes.

Keywords: sheep, goats, spirulina, chlorella, spirulina preparation with chlorella, rumen, balloonography, rumen contractile activity.

Введение. Несмотря на то, что биологическая ценность микроводорослей, спирулины и хлореллы общеизвестна они еще недостаточно используются в практике животноводства и ветеринарной медицины. Многочисленными исследованиями установлено, что данные микроводоросли вполне могут удовлетворять потребность животных как в питательных, так и в минеральных веществах [1-5]. Спирулина и хлорелла стимулируют рост полезной микрофлоры и поддерживают пробиотическую среду в желудочно-кишечном тракте животных. Наличие в спирулине фикоцианина предотвращает перекисное окисление липидов и преждевременный апоптоз клеток [6,7]. Химический состав хлореллы также многообразен. В её состав входит белок полноценный по незаменимым аминокислотам. В хлорелле много витаминов А,С,Е,К, группы В. Хлорелла богата такими микроэлементами как медь, кобальт, марганец, железо, цинк, йод [5,8-10]. Содержание хлорофилла в хлорелле больше по сравнению со спирулиной и другими водорослями. Наличие хлорофилла в хлорелле способствует детоксикации организма путём выведения токсинов и тяжёлых металлов [3-5].

В источниках литературы имеются и другие данные о биологических свойствах микроводорослей спирулины и хлореллы [11-14], в то же время

практически отсутствуют сведения о влиянии комплексного применения микроводорослей на сократительную функцию рубца у жвачных животных. В этой связи изучение данных вопросов является актуальной задачей, решение которой значительно расширит применение спирулины и хлореллы в практике животноводства и ветеринарной медицины.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях ветеринарной клиники и кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ.

Исследования проводили на беспородных овцах и козах 2-летнего возраста, содержание и кормление которых соответствовало нормативным требованиям. Было сформировано две группы по 4 животных в каждой на которых изучали сократительную активность рубца после скармливания препарата включающего смесь микроводорослей, спирулины и хлореллы в равном соотношении (производитель NFO, Финляндия).

Регистрацию сократительной активности рубца осуществляли с использованием одноканальной баллонографии. С этой целью подопытное животное помещали в специальный фиксационный станок авторской конструкции (патент РФ №229220. – 2024 г., авт. Сеин и др.).



Рисунок 1 – Проведение руминографии у овцы получавшей комплексный препарат включающий спирулину и хлореллу

Запись сокращений рубца у овец проводили до скармливания препарата, затем через 30 и 60 мин после дачи препарата в дозе 300 и 500 мл/гол с использованием уравнительного периода. Аналогичный эксперимент проводили и на козах. Оценку сократительной активности рубца осуществляли по амплитуде сокращений (мм рт.ст.), продолжительности сокращений (мин), продолжительности пауз (мин), частоте активности сокращений.

До начала и в конце эксперимента у подопытных животных брали кровь с применением вакуумных пробирок. В крови определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) с использованием общепринятых методик и автоматического гематологического анализатора.

Биометрическую обработку полученных данных проводили с определением основных статистических параметров [16].

Результаты исследований. Наблюдения за подопытными животными показали, что скармливание препарата в различных дозировках не оказывало отрицательного влияния на организм подопытных жи-

вотных. Поведенческие реакции, аппетит, основные физиологические параметры соответствовали нормам. У овец показатели СОЭ в период эксперимента составляли - 0,5-1,0 мм/час; гематокрита - 35-40%; эритроцитов - $8,3-9,0 \cdot 10^{12}/л$; лейкоцитов - $7,8-9,5 \cdot 10^9/л$; гемоглобина - 105,0-110,0 г/л. У коз данные показатели, соответственно, составляли: 0,3-1,0 мм/час; 37-39%; $13,5-14,5 \cdot 10^{12}/л$; $10,5-12,0 \cdot 10^9/л$; 118,0-129,5 г/л.

Сократительная активность рубца у овец при постановке на эксперимент была относительно низкой, на что указывают данные представленные на рисунке 2 и в таблицах 3 и 4.

После скармливания комплексного препарата в дозе 300 мл/гол сокращения рубца активизировались. Через 30 мин после дачи препарата амплитуда сокращений повысилась в среднем на 5,5 мм рт.ст, продолжительность сокращений – на 0,72 мин, продолжительность пауз уменьшилась – на 0,46 мин, частота сокращений увеличилась – на 0,27. Через 60 мин указанные параметры, соответственно, составляли: 6,1 мм рт.ст.; 0,8 мин; 0,62 мин; 0,43.

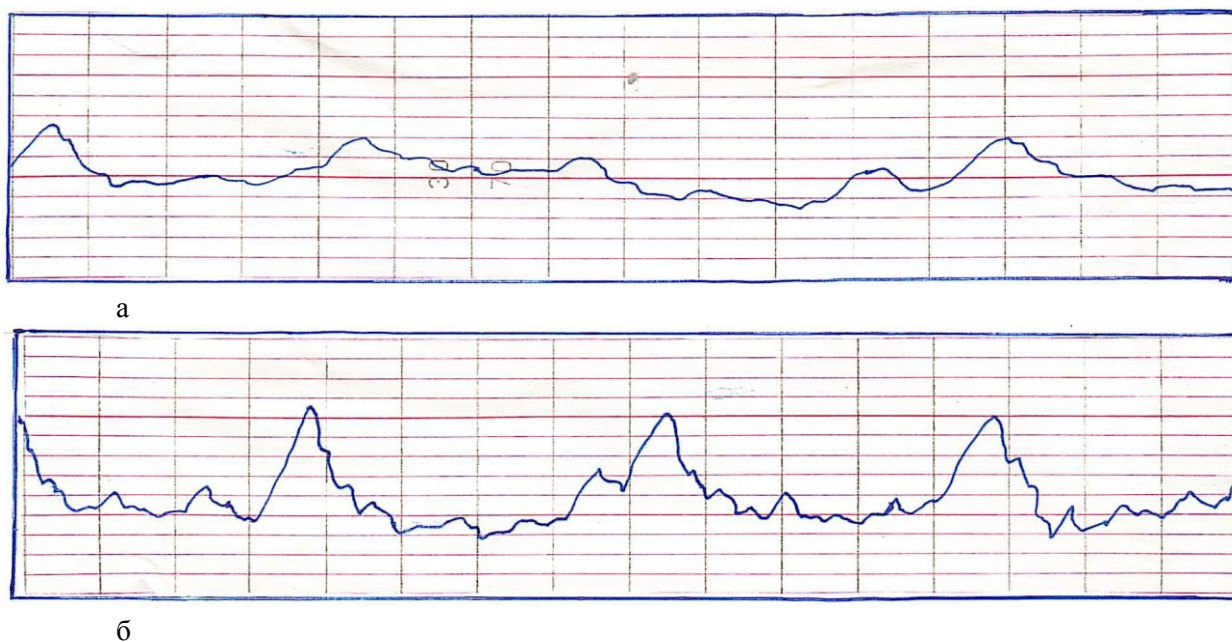


Рисунок 2 - Фрагменты руминограмм вентрального мешка рубца у овцы (доза препарата 300 мл/гол): а - до скармливания комплексного препарата; б - через 30 мин после скармливания препарата

Таблица 1 - Показатели сократительной активности рубца у овец до и после скармливания комплексного препарата (доза препарата 300 мл/гол)

Исследуемые параметры	Показатели		
	фоновые значения	через 30 мин после дачи препарата	через 60 мин после дачи препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	15,3±1,88	20,8±1,96	21,4±2,02
Продолжительность сокращений, мин	1,38±0,08	2,10±0,10	2,18±0,09
Продолжительность пауз, мин	2,35±0,12	1,89±0,17	1,73±0,15
Частота активности сокращений	0,68±0,08	0,95±0,07	1,11±0,08

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с фоновыми значениями

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

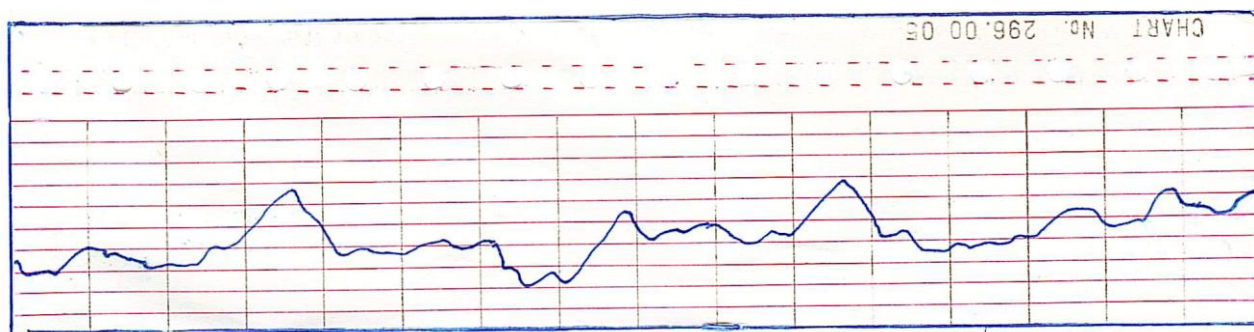
При скармливании комплексного препарата в дозе 500 мл/гол сократительная активность рубца у овец была выше по сравнению с дозой 300 мл/гол, о чём свидетельствуют данные представленные в таблице 2.

Аналогичные изменения отмечались и у коз. После скармливания комплексного препарата в дозе 300 мл/гол сократительная функция рубца у коз достоверно ($p < 0,05$) повысилась (рисунок 3, таблица 3).

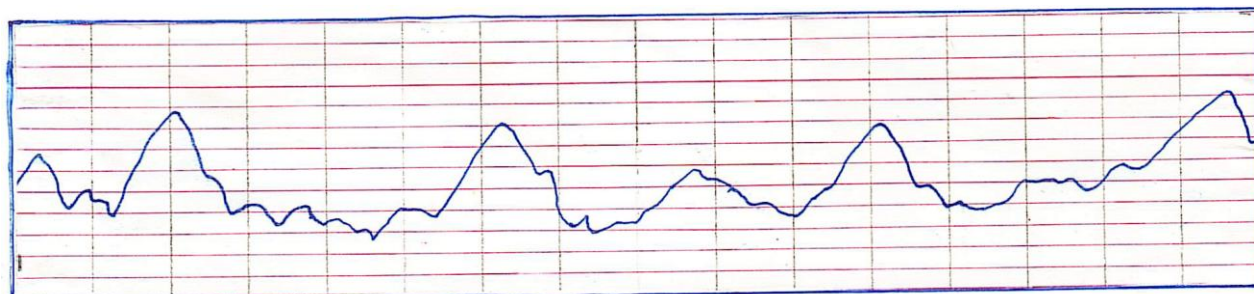
Таблица 2 - Показатели сократительной активности рубца у овец до и после скармливания комплексного препарата (доза препарата 500 мл/гол)

Исследуемые параметры	Показатели		
	фоновые значения	через 30 мин после дачи препарата	через 60 мин после дачи препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	15,9±1,63	21,7±1,74	22,6±2,15
Продолжительность сокращений, мин	1,64±0,17	2,25±0,13	2,33±0,19
Продолжительность пауз, мин	2,47±0,14	1,96±0,15	1,62±0,12
Частота активности сокращений	0,58±0,07	1,40±0,06	1,55±0,07

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с фоновыми значениями



а



б

Рисунок 3 - Фрагменты руминограмм ventрального мешка рубца у козы (доза препарата 300 мл/гол): а - до скармливания комплексного препарата; б - через 30 мин после скармливания препарата

Таблица 3 - Показатели сократительной активности рубца у коз до и после скармливания комплексного препарата (доза препарата 300 мл/гол)

Исследуемые параметры	Показатели		
	фоновые значения	через 30 мин после дачи препарата	через 60 мин после дачи препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	14,3±1,02	18,2±1,00	18,9±1,96
Продолжительность сокращений, мин	1,25±0,07	2,01±0,08	1,98±0,07
Продолжительность пауз, мин	2,38±0,12	1,80±0,14	1,55±0,12
Частота активности сокращений	0,66±0,08	1,17±0,06	1,19±0,07

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с фоновыми значениями

Таблица 4 - Показатели сократительной активности рубца у коз до и после скармливания комплексного препарата (доза препарата 500 мл/гол)

Исследуемые параметры	Показатели		
	фоновые значения	через 30 мин после дачи препарата	через 60 мин после дачи препарата
Амплитуда сокращений, мм рт.ст.	13,8±1,25	20,6±1,93	22,0±1,88
Продолжительность сокращений, мин	1,18±0,10	2,15±0,15	2,19±0,15
Продолжительность пауз, мин	2,25±0,16	1,80±0,19	1,45±0,17
Частота активности сокращений	0,55±0,09	1,40±0,08	1,24±0,08

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с фоновыми значениями

При этом через 30 мин после дачи препарата амплитуда сокращений рубца у коз увеличилось в среднем на 2,9 мм рт.ст.; продолжительность сокращений – на 0,63 мин; продолжительность пауз уменьшилась – на 0,45 мин; активность сокращений – 0,45. Через 60 мин указанные параметры соответственно составляли: 4,2 мм рт.ст.; 0,7 мин; 0,83 мин; 0,46.

После скармливания препарата в дозе 500 мл/гол сокращения рубца увеличились по сравнению с показателями, полученными после использования дозы 300 мл/гол (таблица 4).

Выводы.

1. Комплексное применение спиролины и хлореллы не оказывает отрицательного влияния на организм подопытных животных. Клинические и

общие гематологические параметры у овец и коз, получавших препарат в период эксперимента, находились в пределах физиологических границ.

2. Комплексный препарат, включающий спиролину и хлореллу, оказывал стимулирующее влияние на сократительную функцию рубца у овец и коз. При этом показатели моторики рубца были более выраженными при использовании препарата в дозе 500 мл/гол по сравнению с дозой 300 мл/гол.

3. Полученные данные можно использовать при разработке новых средств и способов активизации сократительной активности рубца у жвачных животных, а также в учебном процессе при преподавании курса физиологии и внутренних болезней.

Список использованных источников

- Петряков В.В. Изменения показателей естественной резистентности сыворотки крови коров при включении в рационы микроводоросли *Spirulina platensis* // Научный альманах. - 2016. - №6 (19). - С.442-445.
- Механикова М.В., Третьяков Е.А., Кулакова Т.С. Использование суспензии хлореллы в питании ремонтных тёлочек чёрно-пёстрой породы в молочный период // Молочнохозяйственный вестник. - 2016. - 1(21). - С. 35-42.
- Богданов Н.И. Хлорелла - нетрадиционная кормовая добавка // Комбикорма. - 2002. - №6. - С.49.
- Богданов Н.И. Использование хлореллы в рационах сельскохозяйственных животных // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - №1. - С. 34-36.
- Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / ВНИИОЗ // НП Здоровье и экология, Волгоград, 2007. – 48 с.
- Стадничук И.Н. Фикобилипротеины // Биологическая химия. - М.: Мир, 1990. – 196 с.
- Eriksen N. Production of phycocyanin hqment with applications in biology, biotechnology and medicine // Appl. Microbiol. and Biotechnol. - 2008. - V.1.- P.1-14.
- Панов Д.К., Патаева А.И., Коцаева А.Г. Некоторые биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при выпойке суспензии микроводоросли хлореллы // Биологические науки. - 2016. - №7 (49). - Ч.3. - С.17-19.
- Стребкова К.А., Абилов Б.Т., Артамонов В.С. Использование кормовой добавки «хлорелла» в рационах дойных коров и телят-молочников // Сельскохозяйственный журнал. - 2020. - №5 (13). - С. 64-72.
- Морфологические и биохимические показатели крови у овец после включения в рацион микрокапсулированной хлореллы / О.Б. Сеин, С.М. Коломийцев, Н.В. Ванина и др. // Вестник Курской государственной. - 2024. - №5. - С. 46-50.
- Ковалёв Б.М., Богданов Н.И., Ковалёва С.П. Одноклеточная микроводоросль хлорелла - природный биоиммуномодулятор // Физиология и патология иммунной системы. - 2003. - Т.5 - №2. - С.171.
- Мелихов В.В. Хлорелла - высокопродуктивная кормовая добавка // Вестник АПК. - 2003. - №5. - С. 14-16.
- Муханов Н.Б., Шорабаев Е.Ж., Дастанов Ж.К. Возможности биомассы хлореллы в кормлении сельскохозяйственных животных // Молодой учёный. - 2015. - № (87). - Т.2. - С. 21-22.
- Никанова Л.А., Колодкина Г.Н. Никанова Д.А. Использование комплексной кормовой добавки на основе спиролины и антиоксиданта в кормлении свиней и её влияние на резистентность и продуктивность // Вестник ВНИИМЖ. - №4(36). - 2019. - С.169-173.

15. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Коломийцев С.М., Ванина Н.В. Патент РФ №229220. – 2024 г. Станок для фиксации животных.

16. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973. – 320 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Petryakov V.V. Izmeneniya pokazatelej estestvennoj rezistentnosti sy'vorotki krovi korov pri vklyuchenii v raciony' mikrovdorosli Spirulina platensis // Nauchny'j al'manax. - 2016. - №6 (19). - S.442-445.

2. Mexanikova M.V., Tret'yakov E.A., Kulakova T.S. Ispol'zovanie suspensii xlorelly' v pitanii remontny'x tyolok chyorno-pyostroj porody' v molochny'j period // Molochnoxozyajstvenny'j vestnik. - 2016. - 1(21). - S. 35-42.

3. Bogdanov N.I. Xlorella - netradicionnaya kormovaya dobavka // Kombikorma. - 2002. - №6. - S.49.

4. Bogdanov N.I. Ispol'zovanie xlorelly' v racionax sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x // Doklady' Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny'x nauk. - 2004. - №1. - S. 34-36.

5. Bogdanov N.I. Suspensiya xlorelly' v racione sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x / VNIIOZ // NP Zdorov'e i e'kologiya, Volgograd, 2007. – 48 s.

6. Stadnichuk I.N. Fikobiliproteiny' // Biologicheskaya ximiya. - M.: Mir, 1990. – 196 s.

7. Eriksen N. Production of phycocyanin pigment with applications in biology, biotechnology and medicine // Appl. Microbiol. and Biotechnol. - 2008. - V.1.- P.1-14.

8. Panov D.K., Pataeva A.I., Koshhaeva A.G. Nekotory'e bioximicheskie pokazateli krovi molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri vy'pojke suspensii mikrovdorosli xlorelly' // Biologicheskie nauki. - 2016. - №7 (49). - Ch.3. - S.17-19.

9. Strebkova K.A., Abilov B.T., Artamonov V.S. Ispol'zovanie kor-movoj dobavki «xlorella» v racionax dojny'x korov i telyat-molochnikov // Sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. - 2020. - №5 (13). - S. 64-72.

10. Morfologicheskie i bioximicheskie pokazateli krovi u ovez posle vklyucheniya v racion mikroapsulirovannoj xlorelly' / O.B. Sein, S.M. Kolomijcev, N.V. Vanina i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj. - 2024. - №5. - S. 46-50.

11. Kovalyov B.M., Bogdanov N.I., Kovalyova S.P. Odnokletochnaya mikrovdorosl' xlorella - prirodny'j bioimmunomodulyator // Fiziologiya i patologiya immunnnoj sistemy'. - 2003. - T.5 - №2. - S.171.

12. Melixov V.V. Xlorella - vy'sokoproduktivnaya kormovaya dobavka // Vestnik APK. - 2003. - №5. - S. 14-16.

13. Muxanov N.B., Shorabaev E.Zh., Dastanova Zh.K. Vozmozhnosti bio-massy' xlorelly' v kormlenii sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x // Molodoj uchyony'j. - 2015. - № (87). - T.2. - S. 21-22.

14. Nikanova L.A., Kolodkina G.N. Nikanova D.A. Ispol'zovanie kom-pleksnoj kormovoj dobavki na osnove spiruliny' i antioksidanta v kormlenii svinej i eyo vliyanie na rezistentnost' i produktivnost' // Vestnik VNIIMZh. - №4(36). - 2019. - S.169-173.

15. Sein O.B., Sein D.O., Kolomijcev S.M., Vanina N.V. Patent RF №229220. – 2024 г. Станок для фиксации животных.

16. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. - Minsk: Vy'sshaya shkola, 1973. – 320 s.

УДК 619 : 615. 357: 612. 1 : 636. 22/.28

ДИНАМИКА ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ В КРОВИ НЕТЕЛЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ЛИНИЙ БЫКОВ

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

ХОТЕНКОВ К.К.,

аспирант, Курский ГАУ.

СУВОРОВА В.Н.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

ШТУКИН В.Г.,

аспирант, Курский ГАУ.

Реферат. Исследования были проведены на 2-х группах нетелей по 5 голов в каждой, полученных от быка линии Вис Бэк Айдиал (1 группа) и Монтвик Чифтейн (2 группа). Кровь для исследования на тироксин и трийодтиронин отбирали перед осеменением, а также на 3,5,7 и 9 месяцах стельности. В сыворотке крови иммуноферментным методом определяли уровень тироксина и трийодтиронина. Концентрация тироксина и трийодтиронина у животных перед осеменением в обеих группах был примерно одинаковой. К 3-му месяцу стельности уровень T_3 и T_4 в крови в обеих группах увеличивался. На относительно высоком уровне эти гормоны сохранялись до 5-го месяца стельности. В дальнейшем показатели тиреоидных гормонов постепенно снижались и минимальными были отмечены в конце стельности, перед родами. Во все периоды стельности незначительно выше уровень тиреоидных гормонов был у нетелей, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн по отношению к нетелям, полученным от быка линии Вис Бэк Айдиал. На 5-м месяце стельности различия между подопытными группами по тироксину были статистически достоверными ($P<0,05$).

Ключевые слова: нетели, линии быков Вис Бэк Айдиал, Монтвик Чифтейн, тироксин, трийодтиронин.

DYNAMICS OF THYROID HORMONES IN THE BLOOD OF HEIFERS OBTAINED FROM DIFFERENT BULL LINES

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk SAU.

KHOTENKOV K.K.,

Postgraduate Student, Kursk SAU.

SUVOROVA V.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk SAU.

SHTUKIN V.G.,

Postgraduate Student, Kursk SAU.

Essay. The studies were conducted on 2 groups of heifers with 5 heads each, obtained from a bull of the Vis Back Ideal line (Group 1) and Montvik Chieftain (Group 2). Blood for testing for thyroxine and triiodothyronine was collected before insemination, as well as at 3, 5, 7 and 9 months of pregnancy. The level of thyroxine and triiodothyronine was determined in the blood serum using the enzyme immunoassay. The concentration of thyroxine and triiodothyronine in animals before insemination was approximately the same in both groups. By the 3rd month of pregnancy, the level of T_3 and T_4 in the blood increased in both groups. These hormones remained at a relatively high level until the 5th month of pregnancy. Subsequently, the thyroid hormone levels gradually decreased and were minimal at the end of pregnancy, before parturition. In all periods of pregnancy, the level of thyroid hormones was slightly higher in heifers obtained from a bull of the Montvic Chieftain line compared to heifers obtained from a bull

of the Vis Back Ideal line. At the 5th month of pregnancy, the differences between the experimental groups in thyroxine were statistically significant ($P < 0.05$).

Keywords: heifers, Vis Back Ideal bull lines, Montvic Chieftain, thyroxine, triiodothyronine.

Введение. На всех этапах онтогенеза щитовидная железа оказывает мощное влияние на физиологические процессы метаболизма и энергетического обмена. Регулирует обеспечение клеток кислородом и регуляцию окислительно-восстановительных процессов организма [1, 2, 3]. О функциональной активности щитовидной железы судят об уровне синтеза и секреции ею тиреоидных гормонов, уровень которых в крови зависит от периода онтогенеза [4, 5, 6]. Наиболее напряженным периодом онтогенеза является беременность. В первом триместре беременности происходит дифференцировка под влиянием органов и тканей плода под влиянием тиреоидных гормонов. Одним из наиболее перспективных направлений в селекционной работе является поиск наиболее значимых критериев для реализации генетического потенциала животных. Поэтому необходимы более глубокие исследования метаболических и эндокринных показателей, которые тесно взаимосвязаны с формированием молочной продуктивности скота. Особая роль в этом направлении исследований принадлежит щитовидной железе [7,8,9]. В связи с этим изучение особенностей функционирования щитовидной железы у нетелей разного генетического происхождения является актуальным исследованием.

Цель. В связи с вышеизложенным была поставлена цель изучить состояние щитовидной железы у нетелей, полученных от разных линий быков (Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн).

Материалы и методы исследования. Исследования были проведены на 2-х группах нетелей, полученных от быка линии Вис Бэк Айдиал и Монтвик Чифтейн. В подопытных группах было по 5 голов. Условия содержания и кормления нетелей были одинаковыми. Кровь для исследования на тироксин и трийодтиронин отбирали перед осеменением, а также на 3,5,7 и 9 месяцах стельности. Образцы кро-

ви отбирали до утреннего кормления из подхвостовой вены. В сыворотке крови иммуноферментным методом определяли уровень тироксина и трийодтиронина. Полученные результаты были подвергнуты биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Данные, которые приведены на рисунке 1, свидетельствуют о том, что концентрация T_3 в крови подопытных нетелей в период беременности была подвержена изменениям.

Так у нетелей, полученных от быка линии Вис Бэк Айдиал уровень этого гормона в крови перед осеменением составлял $4,4 \pm 0,32$ нмоль/л., а в группе нетелей полученных от быка линии Монтвик Чифтейн тоже была такой же. К 3-му месяцу стельности уровень T_3 в крови в обеих группах увеличивался. В 1-й группе в этот период стельности уровень гормона увеличивался на 1,1 нмоль/л и составлял $5,5 \pm 0,31$ нмоль/л. Во 2-й группе это увеличение произошло на 1,4 нмоль/л и составляло на третьем месяце стельности $5,8 \pm 0,30$ нмоль/л. В дальнейшем с увеличением срока стельности в обеих группах уровень T_3 постепенно снижался. В 1-й группе на 5,7 и 9 месяцах стельности концентрация T_3 была $5,0 \pm 0,3$; $4,8 \pm 0,28$; $4,6 \pm 0,31$ нмоль/л соответственно. Во 2-й группе изменения T_3 были такими же как и в 1-й группе и составляли на 5, 7 и 9 месяцах стельности $5,3 \pm 0,32$; $5,0 \pm 0,41$; $4,7 \pm 0,29$ нмоль/л соответственно. При сравнении этого показателя между подопытными группами, можно заметить, что во все периоды стельности незначительно выше уровень T_3 в крови был выше у нетелей, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн. Эти различия были статистически не достоверными ($P > 0,05$). Изменения тироксина в крови подопытных нетелей, которые представлены на рисунке 2. были аналогичны изменениям трийодтиронина.

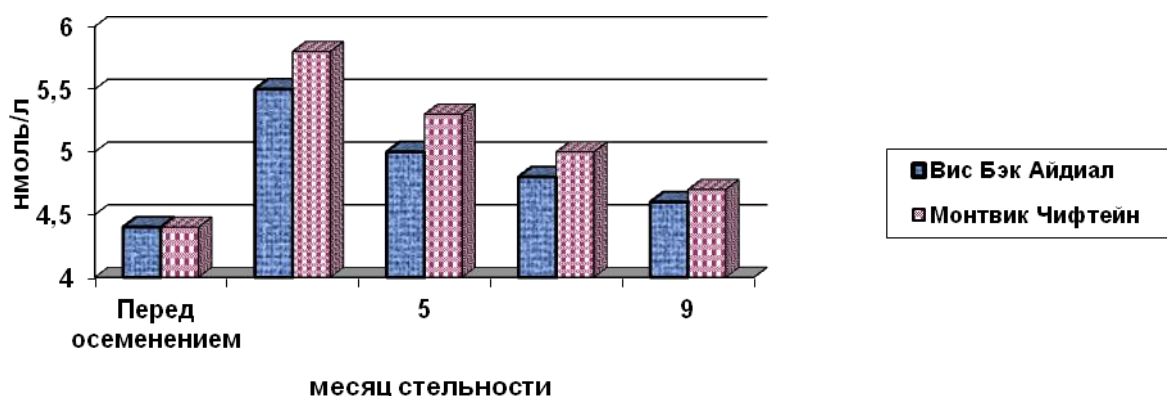


Рисунок 1 - Динамика трийодтиронина в крови подопытных нетелей

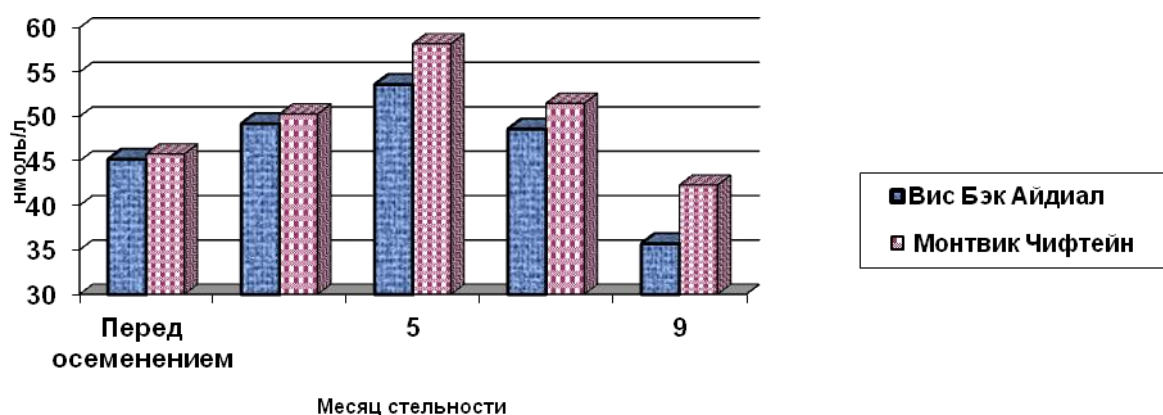


Рисунок 2 - Динамика тироксина в крови подопытных нетелей

Так у нетелей, полученных от быка линии Вис Бэк Айдиал уровень этого гормона в крови перед осеменением составлял $4,4 \pm 0,32$ нмоль/л., а в группе нетелей полученных от быка линии Монтвик Чифтейн тоже была такой же. К 3-му месяцу стельности уровень T_3 в крови в обеих группах увеличивался. В 1-й группе в этот период стельности уровень гормона увеличивался на 1,1 нмоль/л и составлял $5,5 \pm 0,31$ нмоль/л. Во 2-й группе это увеличение произошло на 1,4 нмоль/л и составляло на третьем месяце стельности $5,8 \pm 0,30$ нмоль/л. В дальнейшем с увеличением срока стельности в обеих группах уровень T_3 постепенно снижался. В 1-й группе на 5, 7 и 9 месяцах стельности концентрация T_3 была $5,0 \pm 0,3$; $4,8 \pm 0,28$; $4,6 \pm 0,31$ нмоль/л соответственно. Во 2-й группе изменения T_3 были такими же как и в 1-й группе и составляли на 5, 7 и 9 месяцах стельности $5,3 \pm 0,32$; $5,0 \pm 0,41$; $4,7 \pm 0,29$ нмоль/л соответственно. При сравнении этого показателя между подопытными группами, можно заметить, что во все периоды стельности незначительно выше уровень T_3 в крови был выше у нетелей, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн. Эти различия были статистически не достоверными ($P > 0,05$). Изменения тироксина в крови подопытных нетелей, которые представлены на рисунке 2. были аналогичны изменениям трийодтиронина.

Концентрация T_4 перед осеменением в обеих группах подопытных животных была практически равнозначной и составляла в 1-й группе $45,2 \pm 1,6$

нмоль/л., а во 2-й группе $45,8 \pm 2,1$ нмоль/л. В дальнейшем после осеменения на 3-м месяце стельности уровень тироксина в 1-й группе увеличивался до уровня $49,2 \pm 1,5$ нмоль/л., а во 2-й группе до $50,3 \pm 2,0$ нмоль/л. Максимальных значений концентрация тироксина в обеих группах нетелей за весь период их стельности достигала на 5 месяце беременности. В 1-й группе на 5 месяце стельности T_4 достигал уровня $53,6 \pm 1,3$ нмоль/л., а во 2-й сравниваемой группе $58,2 \pm 1,6$ нмоль/л. На 7 и 9 месяцах стельности концентрация этого гормона в 1-й группе снижалась до уровня $48,6 \pm 1,2$ и $35,7 \pm 1,4$ нмоль/л соответственно. Во 2-й группе в эти периоды стельности концентрация тироксина составляла $51,5 \pm 2,2$ и $42,3 \pm 1,8$ нмоль/л. Анализируя в целом полученные результаты исследования следует отметить, что в все периоды стельности концентрация тироксина в сравнении была выше у нетелей, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн. На 5 месяце стельности различия по тироксину между подопытными группами были статистически достоверными ($P < 0,05$).

Выводы. 1. У нетелей наиболее высоким уровень тиреоидных гормонов был отмечен в период 3-5 месяцев стельности, с последующим снижением к 9 месяцу.

2. Во все периоды стельности незначительно выше уровень тиреоидных гормонов был у нетелей, полученных от быка линии Монтвик Чифтейн по отношению к нетелям, полученным от быка линии Вис Бэк Айдиал.

Список использованных источников

1. Балабаев Б.К., Дерхо М.А. Возрастные особенности тиреоидного статуса и белкового обмена в организме животных казахской белоголовой породы // АПК России. – 2016. - №23/3. - С.640-645.
2. Взаимосвязи гормонов системы гипофиз-щитовидная железа и показатели липидного обмена у мужчин европейского север / Ф.А. Бичкаева и др. - VII Сибирский съезд физиологов. – Красноярск, 2012. – 688 с.
3. Строев Е.А., Чумаченко П.А., Кочуков М.Ю. Протеиназы лизосом щитовидной железы при изменениях сывороточного уровня тиреотропина // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 1998 - №2. – С.25-28.

4. Афанасьева А.И. Характеристика функциональной активности щитовидной железы ягнят западно-сибирской мясной породы, находящихся на подсосе с овцематками с применением йодсодержащего препарата «Монклавит-1» // Вестник Алтайского государственного университета. – 2020. - №5 (187). - С.78-83.

5. Туекбасов М.К., Шимелкова Р.Ж. Возрастная динамика гормона трийодтиронина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №2. - С.29-30.

6. Афанасьева А.И., Завьялова И.Н. Функциональное состояние щитовидной железы у коз горноалтайской пуховой породы в течение лактации: материалы 3 Международной научно-практической конференции «Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России». – Т.2 – Дубровицы: ВНИИ животноводства, 2005. – С.231-234.

7. Лагодюк П.З. Физиолого-биохимические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных / Редкол.: П.З. Лагодюк (отв.Ред.) и др. – Киев: ЮО ВАСХНИЛ, 1986. – 137 с.

8. Еременко В.И. Динамика гормонов и показателей естественной резистентности у растущих телочек до 6-ти месячного возраста // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. - №1. - С.65-68.

9. Полковниченко А.П., Воробьев В.И. Изменение физиолого-биохимических показателей при гипотиреозе крупного рогатого скота в биогеохимических условиях Астраханской области // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2009. - №2. - С.-137-140.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Balabaev B.K., Derxo M.A. Vozrastny'e osobennosti tireoidnogo statusa i belkovogo obmena v organizme zhivotny'x kazaxskoj belogolovoj porody' // APK Rossii. – 2016. - №23/3. - С.640-645.

2. Vzaimosvyazi gormonov sistemy' gipofiz-shhitovidnaya zheleza i pokazateli lipidnogo obmena u muzhchin evropejskogo sever / F.A. Bichkaeva i dr. - VII Sibirskij s'ezd fiziologov. – Krasnoyarsk, 2012. – 688 s.

3. Stroeв E.A., Chumachenko P.A., Kochukov M.Yu. Proteinazy' lizosom shhitovidnoj zhelezy' pri izmeneniyax sy'vorotochnogo urovnya tireotropina // Voprosy' biologicheskoy, medicinskoj i farmacevticheskoy khimii. – 1998 - №2. – С.25-28.

4. Афанасьева А.И. Характеристика функциональной активности щитовидной железы ягнят западно-сибирской мясной породы, находящиеся на подсосе с овцематками с применением йодсодержащего препарата «Монклавит-1» // Вестник Алтайского государственного университета. – 2020. - №5 (187). - С.78-83.

5. Туекбасов М.К., Шимелкова Р.Ж. Возрастная динамика гормона трийодтиронина // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. - №2. - С.29-30.

6. Афанасьева А.И., Завьялова И.Н. Функциональное состояние щитовидной железы у коз горноалтайской пуховой породы в течение лактации: материалы 3 Международной научно-практической конференции «Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России». – Т.2 – Дубровицы: ВНИИ животноводства, 2005. – С.231-234.

7. Lagodyuk P.Z. Fiziologo-bioximicheskie osnovy' povыshenie produktivnosti sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x / Redkol.: P.Z. Lagodyuk (otv.Red.) i dr. – Kiev: YuO VASXNIL, 1986. – 137 s.

8. Eremenko V.I. Dinamika gormonov i pokazatelej estestvennoj rezistent-nosti u rastushhix telochek do 6-ti mesyachnogo vozrasta // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. - №1. - С.65-68.

9. Polkovnichenko A.P., Vorob'ev V.I. Izmenenie fiziologo-bioximicheskix pokazatelej pri gipotireoze krupnogo rogatogo skota v biogeoхимических условиях Астраханской области // Estestvenny'e nauki. Zhurnal fundamental'ny'x i prikladny'x issledovaniy. – 2009. - №2. - С.-137-140.

УДК 636.221.28:612.111:636.087.7

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКА ЛИЧИНОК ЧЁРНОЙ ЛЬВИНКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭРИТРОЦИТОВ ТЕЛЯТ

БАРАНОВА П.А.,
аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ИВАНОВ Д.В.,
кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

КРАПИВИНА Е.В.,
доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. Научно-хозяйственный опыт выполнен на базе ООО «Дружба 2» Брасовский район, Брянской области. Методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 10 животных с учетом живой массы и интенсивности роста. Сформированы 1 группа (n=10) – контрольная; 2 группа (n=10) – опытная, телятам которой скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней; 3 группа (n=10) – опытная, которым соответственно скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней. Взятие крови для анализа проводили у 5 особей из каждой группы перед началом опыта (08.04.2024), второй раз 17.05.2024 и третий раз 14.06.2024. Концентрацию в крови у телят эритроцитов и эритроцитарные тесты определяли в ветеринарной клинике «Аист» с помощью гематологического анализатора «Mindvay BC-2800 Vet». За 6 суток до начала опыта (02.04.2024) была произведена вакцинация телят против пастереллеза крупного рогатого скота. Установлено, что применение гидролизата белка личинок мухи львинки чёрной в рационе телят по обеим схемам не оказало значительного воздействия на средний объём эритроцитов в крови, однако способствовало оптимизации гемопоэтических процессов в красном костном мозге. В зависимости от дозировки препарата наблюдаются различные эффекты: введение 8 г на одну особь в течение 30 дней обеспечивало стабильный уровень гемоглобина в крови, при этом фиксировалось более высокое среднее содержание гемоглобина в эритроците. В то же время, доза в 12 г - предотвращала снижение уровня эритроцитов в крови, вероятно, вызванное вакцинацией, и способствовала устойчивому увеличению гематокрита, а также оптимизации средней концентрации гемоглобина в эритроците.

Ключевые слова: телята, гидролизат белка личинок мухи чёрная львинка, эритроциты крови.

INFLUENCE OF USING BLACK SOLDIER FLY LARVAE PROTEIN HYDROLYSATE ON CALVES' ERYTHROCYTE CHARACTERISTIC

BARANOVA P.A.,
postgraduate student, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

IVANOV D.V.,
Candidate of Biol. sciences, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

KRAPIVINA E.V.,
Doctor of Biol. sciences, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University, e-mail: Krapivina_E_V@mail.ru.

Essay. Scientific and economic experience was made on the basis of «Druzhba 2» LLC Bratovsky district, Bryansk region. The method of paired analogues formed 3 groups of 10 animals, taking into account live weight and growth intensity. 1 group (n = 10) - control; 2 group (n = 10) - experienced, whose calves fed the hydrolyzate of the protein of the Black lion's larva 1 time per day of 8 g per 1 head, within 30 days; 3 group (n = 10) - experienced, which, respectively, fed the hydrolyzate of the protein of the Black lion's larva 1 time per day of 12 g per 1 head, for 30 days. Blood took blood for 5 individuals from each group before the start of experience (04.04.2024), the second time on 17.05.2024 and the third time 14.06.242024. The concentration in the blood of the calves of red blood cells and erythrocyte tests were determined in the veterinary clinic "AIST" using the hematological analyzer "MINDVAY BC-2800 VET". 6 days before the start of experience (02.04.2024), vegetables were vaccinated against pasteurellosis of cattle. It was established that the use of hydrolyzate of the protein of the larvae of the flush of black in the diet of calves according to both schemes did not have a signifi-

cant effect on the average volume of red blood cells in the blood, but contributed to optimizing hematopoietic processes in the red bone marrow. Depending on the dosage of the drug, various effects are observed: the administration of 8 g per individual for 30 days provided a stable level of hemoglobin in the blood, while the higher average hemoglobin content in red blood cells was recorded. At the same time, a dose of 12 g - prevented a decrease in the level of red blood cells in the blood, probably caused by vaccination, and contributed to a sustainable increase in hematocrit, as well as optimizing the average concentration of hemoglobin in red blood cells.

Keywords: calves, black soldier fly larvae protein hydrolysate, erythrocytes of blood.

Введение. Эритроциты у взрослых млекопитающих формируются из гемопоэтических стволовых клеток, находящихся в красном костном мозге. На стадии ретикулоцитов представляют собой незрелые эритроциты, не имеющие ядро, но содержат остатки аппарата Гольджи, митохондрий и других цитоплазматических органелл. На протяжении нескольких часов они попадают в периферическую кровь, где трансформируются в зрелые нормоциты.

Одной из ключевых функций эритроцитов является трофическая, также известная как транспортная. Эта функция связана с их способностью переносить аминокислоты, нуклеотиды, пептиды и другие биологически активные вещества к различным органам и тканям, что способствует поддержанию репаративных процессов. Эритроциты способны сорбировать белки при их увеличении в плазме, а при снижении концентрации белков в плазме, наоборот, освобождают их, передавая в жидкую часть крови. Кроме того, эритроциты могут в определённой степени связывать глюкозу, гепарин, при необходимости освобождая их в кровь. Это часть гомеостатической функции эритроцитов [2].

Постоянной составной частью микроокружения иммунокомпетентных клеток являются эритроциты. Они представляют собой важный компонент в регуляции и реализации иммунных реакций организма. Первой реакцией гемопоэтической системы на различный стресс является уменьшение числа лимфоцитов и гранулоцитов, что вызывает к активации миело- и эритропоэтических процессов. Иммунизация является одним из таких стрессоров, что приводит к развитию эритробластической реакции в костном мозге [3, 4]. Различные пищевые добавки часто рассматриваются как иммуномодуляторы, которые могут влиять на разные стадии и разные звенья иммунного ответа [5]. Наличие имеющихся данных подтверждает, что эритроциты играют ключевую роль в механизмах иммунорегуляции [6, 7]. Учитывая, что иммуноглобулины (Ig) представляют собой гликопротеины с молекулярной массой от 150 до 1000 кДа [8] дополнительное введение с кормом в составе гидролизата белка личинок мухи чёрная львинка комплекса аминокислот, включая все незаменимые, может обеспечить полноценный иммунный ответ организма телят на вакцинацию против пастерелл

лёза, что отразится на характеристиках эритроцитарного звена крови телят.

Целью нашего эксперимента было изучение влияния скармливания гидролизата белка личинок мухи чёрная львинка в разных дозах на характеристики эритроцитарного звена крови у телят.

Материалы и методы исследования. Для изучения влияния скармливания гидролизата белка личинок мухи львинки чёрной на характеристики эритроцитарного звена крови у телят 1-месячного возраста черно-пестрой породы после вакцинации против пастереллёза был проведен научно-хозяйственный опыт на ООО «Дружба-2» Брянской области, Брасовского района. Для этого были сформированы 3 группы методом парных аналогов с учетом живой массы и интенсивностью роста по 10 животных со средней живой массой $62,03 \pm 1$. 1 группа – контрольная; 2 группа – опытная, телятам которой скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней; 3 группа – опытная, которым соответственно скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней. Взятие крови для анализа проводили у 5 особей из каждой группы перед началом опыта (08.04.2024), второй раз 17.05.2024 и третий раз 14.06.2024. Препарат гидролизата белка личинок мухи чёрная львинка был изготовлен и предоставлен ВНИТИ биологической промышленности (лаборатория БАВ, г. Щелково). Животные содержались в соответствующих ветеринарно-санитарным требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами [9]. Определение характеристик эритроцитарного звена в крови у телят определяли в ветеринарной клинике «Аист» (Брянский район, п. Путёвка) с помощью гематологического анализатора «Mindvay BC-2800 Vet». За 6 суток до начала опыта (02.04.2024) была произведена вакцинация телят против пастереллеза крупного рогатого скота вакциной против пастереллеза (серия №010323).

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плехинскому [10], достоверно значимыми изменения считали начиная с $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Из результатов оценки, мы видим, что значение

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

концентрации эритроцитов в крови у телят всех подопытных групп имеет высокие значения физиологической нормы. При этом можем отметить, что количество эритроцитов в крови у телят 2 группы было выше, чем у телят 1 и 3 группы на 10,11 ($p>0,05$) и 15,43% ($p<0,05$) соответственно. Значительных различий в количестве эритроцитов при втором взятии крови у всех подопытных групп не были отмечены, но наблюдалось их снижение. Через 67 суток опытного периода (при третьем взятии крови) в крови у животных 1 группы наблюдалась склонность к последующему снижению числа эритроцитов по сравнению с данными предыдущего взятия крови на 7,46%, что было достоверно ниже, чем в начале опыта (на 10,34%). У телят 2 группы было выявлено достоверно значимое снижение числа этих клеток как по сравнению с первым, так и вторым взятием крови (на 24,19 и 12,13% соответственно). Важно отметить, что у телят 3 группы значимого изменения уровня эритроцитов при втором и третьем взятии крови по сравнению с началом опыта не отмечено. Из выше перечисленного можно сделать вывод, что вакцинация против пастерелллёза у телят контрольной группы вызвала к снижению количества эритроцитов в крови. Аналогично телятам, получавшим гидролизат белка личинок мухи львинки чёрной в дозе 8 г на одну особь один раз в день в течение 30 дней. В то же время, у животных, получавших гидролизат белка в дозе 12 г на 1

голову один раз в день на протяжении 30 дней, не было зафиксировано значительных изменений в концентрации эритроцитов в крови.

Концентрация гемоглобина в крови у телят подопытных групп перед началом опыта соответствовала также нормативным значениям без существенных межгрупповых различий. При втором взятии крови (через 39 суток) у телят 1 и 3 групп выявлено достоверное повышение в крови гемоглобина на 13,04 и 6,31% соответственно. При третьем заборе крови (через 67 суток опытного периода) у телят этих групп сохраняется высокое содержание гемоглобина по сравнению с уровнем этого соединения перед началом опыта (на 12,65 и 14,79% соответственно). Следует отметить, что у телят 3 группы высокое содержание гемоглобина по сравнению с вторым взятием крови (на 7,98%, $p<0,05$). Было отмечено, что в крови у животных 2 группы значительных изменений содержания гемоглобина в исследованные периоды времени не выявлено. Таким образом, колебание количества гемоглобина в крови у животных 1 и 3 групп значительно не различалась при достоверном повышении его значения по сравнению с началом опыта. В результате телята получавшие гидролизат белка личинок мухи львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней значительных изменений уровня гемоглобина в крови в исследованные периоды времени не установлены.

Таблица 1 - Динамика характеристик эритроцитарного звена крови у телят

Показатель	Группа, n	Первое взятие крови, 08.04.2024	Второе взятие крови, 17.05.2014	Третье взятие крови, 14.06.2014
RBC (концентрация эритроцитов в крови, $10^{12}/л$)	1, n=5	9,96±0,28	9,65±0,24	8,93±0,16*
	2, n=5	11,08±0,57	9,56±0,17	8,40±0,21*•
	3, n=5	9,37±0,04©	8,42±0,43	9,03±0,17
HGB (концентрация гемоглобина в крови, $10^{12}/л$)	1, n=5	101,20±0,37	114,40±2,20*	114,00±1,82*
	2, n=5	106,40±4,17	114,40±2,56	115,40±1,03
	3, n=5	101,40±0,75	107,80±1,46*	116,40±1,96*•
HCT (гематокрит, %)	1, n=5	29,44±1,11	32,36±0,71	31,80±0,31
	2, n=5	34,24±1,81	32,02±0,87	31,66±0,59
	3, n=5	26,50±0,16◇©	30,50±0,28*	33,24±0,64*•
MCV(средний объем эритроцита, фл)	1, n=5	29,58±0,26	33,62±0,6*	35,70±0,28*•
	2, n=5	30,94±0,54	33,64±1,52	37,80±0,92*
	3, n=5	28,30±0,07◇©	36,56±1,56*	36,86±0,71*
MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците, п/г)	1, n=5	10,16±0,26	11,80±0,13*	12,70±0,05*•
	2, n=5	9,70±0,82	36,78±19,19	13,72±0,37*◇
	3, n=5	10,78±0,06	12,86±0,49*	12,84±0,19*
MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л)	1, n=5	345,00±11,4	353,2±3,59	357,8±2,48
	2, n=5	314,80±24,24	357,00±2,30	364,40±4,93
	3, n=5	383,20±2,08◇	353,00±3,36*	389,00±38,81
RDW (ширина распределения эритроцитов, %)	1, n=5	23,08±0,34	24,88±0,74	24,76±0,06*
	2, n=5	22,92±1,10	23,16±1,12	19,80±1,19◇
	3, n=5	22,10±0,12	22,98±1,66	20,76±1,53◇

Примечание - * - $p<0,05$ по отношению к первому взятию крови, • - $p<0,05$ по отношению ко второму взятию крови, ◇ - $p<0,05$ по отношению к 1 группе, © - $p<0,05$ по отношению ко 2 группе.

Уровень гематокрита перед началом опыта у телят подопытных групп соответствовал нижним значениям физиологической нормы. У животных 3 группы показатель был достоверно ниже по сравнению с 1 группой на 9,99% и 2 группой на 22,61% соответственно. Следует отметить, что показатель гематокрита у животных 1 и 2 групп во все периоды исследования существенно не изменялось. Так у телят 3 группы было выше ($p < 0,05$), чем перед началом опыта (на 15,09% при втором взятии крови и на 25,43% при - третьем), но без существенных отличий от величин гематокрита у животных 1 и 2 групп в соответствующие периоды. Все выше изложенное дает основание, что скормливание препарата не оказало значимого влияния на показатель гематокрита у телят опытных групп по сравнению с контролем, но вызвало устойчивый процесс к повышению его значения у животных 3 группы.

Средний объем эритроцитов у телят всех подопытных групп перед началом опыта был ниже нормативных значений. Так у телят 3 группы показатель был ниже ($p < 0,05$), чем у животных 1 группы на 4,33% и 2 группы на 8,53% соответственно. Через 39 суток опытного периода было установлено увеличение среднего объема эритроцитов у телят 1 группы на 13,66% ($p < 0,05$), 2 группы на 8,73% ($p > 0,05$), 3 группы на 29,18% ($p < 0,05$) соответственно. В конце опытного периода (при третьем взятии крови) было установлено дальнейшее увеличение среднего объема эритроцитов по сравнению с началом опыта в крови у телят 1 группы на 20,69% ($p < 0,05$), 2 группы на 22,17% ($p < 0,05$) и 3 группы на 30,25% ($p < 0,05$) соответственно. Таким образом, отсутствие значительных изменений в динамике среднего объема эритроцитов у телят экспериментальных групп по сравнению с контрольной группой свидетельствует о том, что применяемый препарат, вне зависимости от дозировки, не оказал заметного воздействия на уровень среднего объема эритроцитов в крови у телят.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците у телят подопытных групп перед началом опыта было ниже нормативных значений без существенных межгрупповых различий. Через 39 суток опытного периода было установлено увеличение среднего содержания гемоглобина в эритроците у телят 1 группы на 16,14% ($p < 0,05$), 2 группы на 27,18% ($p > 0,05$), на и 3 групп 19,29% ($p < 0,05$) соответственно. В конце опытного периода (при третьем взятии крови) было установлено дальнейшее увеличение среднего содержания гемоглобина в эритроците крови по сравнению с началом опыта у телят 1 группы на 25,00 % ($p < 0,05$), 2 группы на 41,44% ($p < 0,05$) и 3 группы на 19,11% ($p < 0,05$) соответственно. Следует отметить, что у телят 2 группы было обнаружено высокое содержание гемоглобина в эритроците по сравнению с контролем на 7,43%, $p < 0,05$. Таким образом, скормливание телятам гид-

ролизата белка личинок мухи львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней способствовало повышению среднего содержания гемоглобина в эритроцитах по сравнению с контрольной группой к концу экспериментального периода.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците отражает степень насыщения эритроцитов гемоглобином. Как увеличение, так и снижение этого показателя по сравнению с установленными нормативами свидетельствует о наличии нарушений в процессах синтеза гемоглобина. МСНС перед началом опыта у телят 1 и 2 групп соответствовал значениям физиологической нормы, а у животных 3 группы величина этого показателя соответствовала наиболее высоким значениям физиологической нормы и была достоверно выше (на 9,97%) по сравнению с контролем, что может быть связано с более низким объемом эритроцитов у телят этой группы по сравнению с контролем, при отсутствии значимой разницы величины гемоглобина в крови у животных всех подопытных групп. Через 39 суток опытного периода у телят 3 группы было установлено достоверно значимое снижение средней концентрации гемоглобина в эритроците на 7,88% по сравнению с началом опыта до нормативных значений, что уравнило значение этого показателя с его величиной у животных 1 и 2 групп. К концу опытного периода значительных изменений этого показателя по сравнению с величиной, полученной при втором взятии крови не обнаружено. Таким образом, скормливание телятам гидролизата белка личинок мухи львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней обусловило оптимизацию величины средней концентрации гемоглобина в эритроците.

Ширина распределения эритроцитов по объему (индекс распределения эритроцитов) отмечает способность красного костного мозга к производству функционально полноценный эритроцитов, обладающих схожими объемными характеристиками. Индекс распределения эритроцитов у телят всех подопытных групп перед началом опыта был выше нормативных значений, но у телят 3 группы он был достоверно ниже, чем у животных контрольной группы. Через 39 суток опытного периода в крови у телят 1 группы прослеживается тенденция к увеличению уровня показателя на 7,80%, у 2 группы на 1,05%, а у 3 группы на 3,98% соответственно. В конце опытного периода (при третьем взятии крови) было выявлено, что у телят 1 группы показатель выше на 7,28%, $p < 0,05$ по сравнению с началом опыта, что свидетельствует о повышении напряжения красного костного мозга у телят этой группы по производству эритроцитов. У животных 2 и 3 групп, получавших в течение 30 суток после первого взятия крови препарат, напротив, наблюдается снижение показателя распределения эритроцитов по объему по сравнению с началом опыта на 13,61 и 6,06% соответственно, и достоверно значимо ниже, по сравнению с контролем (на 20,03 и

16,16%, $p < 0,05$, соответственно). Таким образом, скормливание телятам гидролизата белка личинок мухи львинки чёрной 1 раз в день по 8 и/или 12 г на 1 голову, в течение 30 дней обусловило оптимизацию процессов костного красного мозга по образованию эритроцитов.

Вывод. На основе проведенных исследований было установлено, что применение телятам гидролизата белка личинок мухи львинки чёрной по обеим схемам не оказало значительного влияния на уровень среднего объема эритроцитов в крови у телят, но увеличил процессы в красном костном

мозге по образованию эритроцитов. В зависимости от дозировки скормливаемого препарата выявлены различные эффекты: использование 8 г на 1 голову в течение 30 дней обусловило стабильный уровень гемоглобина в крови у телят при более высоком среднем содержании гемоглобина в эритроците, а 12 г - препятствовало снижению уровня эритроцитов в крови, вызванного, вероятно, вакцинацией, способствовало устойчивому процессу повышения гематокрита и оптимизации величины средней концентрации гемоглобина в эритроците.

Список использованных источников

1. Эритроциты как основные элементы крови и их функции / Р.Т. Чинчиев, Ю.А. Сельмурзаев, Б.Г. Мирзабеков, А.Х. Кантемиров // Молодой ученый. - 2023. - № 6 (453). - С. 339-341. URL: <https://moluch.ru/archive/453/99924/> (дата обращения: 12.04.2025).
2. Козинец Г.И., Высоцкий В. В. Кровь как индикатор состояния организма. - Москва: Практическая медицина, 2014. - 207 с.
3. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В. Бизенкова М.Н. Успехи современного естествознания. - 2015. - № 1 (часть 2). - С. 325-328 URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34841> (дата обращения: 12.04.2025).
4. Васильев Н.В. Очерки о роли кроветворной ткани в антителиобразовании. - Томск, 1985. - С. 86-89.
5. Шамшева О.В.. Вакцинация и здоровье человека // Детские болезни. - 2015. - № 4. - С. 6-12.
6. Долгарева, С.А. Фармакологическая коррекция нарушений структурно-функциональных свойств эритроцитов при патологии: автореф. дисс. докт. мед. наук. - Курск, 2012. - 46 с.
7. Структурно-функциональные свойства эритроцитов в норме и при патологии / А.И. Конопля, Л.Г. Прокопенко, С.А. Долгарева и др. - Курск: КГМУ, 2011. - 199 с.
8. https://www.rusmedserv.com/files/labdiag/38_Immunoglobuliny.pdf (дата обращения: 12.04.2025).
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. - 3-е изд., перераб и доп. - М.: Агропромиздат, 2003. - 456 с.
10. Плохинский Н.А. Биометрия. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1990. - 136 с.

Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Eritrocit'y kak osnovnyye elementy krovi i ih funkcii / R.T. Chinchiev, Yu.A. Sel'murzaev, B.G. Mirzabekov, A.H. Kantemirov // Molodoj uchenyj. - 2023. - № 6 (453). - S. 339-341. URL: <https://moluch.ru/archive/453/99924/> (data obrashcheniya: 12.04.2025).
2. Kozinec G.I., Vysockij V. V. Krov' kak indikator sostoyaniya organizma. - Moskva: Prakticheskaya medicina, 2014. - 207 s.
3. Chesnokova N.P., Ponukalina E.V. Bizenkova M.N. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. - 2015. - № 1 (chast' 2). - S. 325-328 URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34841> (data obrashcheniya: 12.04.2025).
4. Vasil'ev N.V. Ocherki o roli krovetrovnoy tkani v antiteloobrazovanii. - Tomsk, 1985. - S. 86-89.
5. Shamsheva O.V.. Vakcinaciya i zdorov'e cheloveka // Detskie bolezni. - 2015. - № 4. - S. 6-12.
6. Dolgareva, S.A. Farmakologicheskaya korrekciya narushenij strukturno-funkcional'nyh svojstv eritrocitov pri patologii: avtoref. diss. dokt. med. nauk. - Kursk, 2012. - 46 s.
7. Strukturno-funkcional'nye svojstva eritrocitov v norme i pri patologii / A.I. Konoplya, L.G. Prokopenko, S.A. Dolgareva i dr. - Kursk: KGMU, 2011. - 199 s.
8. https://www.rusmedserv.com/files/labdiag/38_Immunoglobuliny.pdf (data obrashcheniya: 12.04.2025).
9. Normy i raciony kormleniya sel'skhoz'yajstvennyh zhivotnyh: sprav. posobie / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisina, V.V. Shcheglova, N.I. Klejmenova. - 3-e izd., pererab i dop. - M.: Agropromizdat, 2003. - 456 s.
10. Plohin'skij N.A. Biometriya. - Novosibirsk: Izd-vo Sibir'skogo otdeleniya AN SSSR, 1990. - 136 s.

УДК 636.2.053.09

**ОПЫТ КРИОПУНКТУРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ**

БЫКОВ П.В.,

аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: Pavlo.199@yandex.ru.

МАМАЕВ А.В.,

доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: shatone@mail.ru.

САМУСЕНКО Л.Д.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: ldsamusenko@mail.ru.

МАМАЕВА О.А.,

аспирант кафедры биотехнологии и химии имени профессора Н.Е. Павловской, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: olga.mamaeva2012@yandex.ru.

Реферат. В настоящем исследовании представлены экспериментальные данные, полученные в результате применения криопунктурного воздействия на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ) коров. Зоны расположения центров анатомически связаны с периферическими нервными окончаниями, обеспечивающими иннервацию коровьего вымени. Точечное воздействие локальным холодом позволило инициировать специфическую нейрорефлекторную реакцию, компенсаторно-приспособительные механизмы, оказавшие влияние на функциональную активность центров и как следствие на биоэлектрические характеристики ПЛБАЦ. Проведённый анализ зарегистрированных биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ показал достоверные изменения в регуляторной функции исследуемых центров под действием раздражителя криогенной природы. В опытах изучены гематологические показатели коров, которые подтверждают наличие функциональных взаимосвязей между уровнем биоэлектрической активности ПЛБАЦ и биохимическими параметрами крови животных. В результате проведенных исследований установлены статистически значимые корреляции между величиной биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ и изменениями химического состава молока опытных коров, в частности — содержанием в молоке лактозы. Полученные данные свидетельствуют о наличии системной нейрогуморальной реакции организма коров на криопунктурные воздействия. Практика применения криопунктуры может рассматриваться как перспективный и минимально инвазивный метод модуляции метаболических процессов у молочных коров. Криопунктура позволяет успешно использовать компенсаторно-приспособительные механизмы для регуляции функционального состояния молочной железы, что делает данный метод актуальным для улучшения качества молочной продукции.

Ключевые слова: коровы, криопунктура, компонентный состав молока, гематологический профиль, поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, нейрорегуляция, лактоза.

**THE INFLUENCE OF PHARMACOPUNCTURE ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF MILK
AND BLOOD STATUS OF DAIRY COWS**

BYKOV P.V.,

postgraduate student of the Department of Food Products of Animal Origin, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin. e-mail: Pavlo.199@yandex.ru.

MAMAIEV A.V.,

Scientific Supervisor, Professor, Doctor of Biological Sciences, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin. e-mail: Shatone@mail.ru.

SAMUSENKO L.D.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products named after Professor A.M. Guskov, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, e-mail: ldsamusenko@mail.ru.

MAMAEVA O.A.,

Postgraduate student of the Department of Biotechnology and Chemistry named after Professor N.E. Pavlovskaya, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin", e-mail: olga.mamaeva2012@yandex.ru.

Essay. The present study presents experimental data obtained as a result of cryopuncture treatment of superficially localized biologically active centers (PLAQS) in cows. The zones of the centers are anatomically connected with peripheral nerve endings that provide innervation of the cow's udder. The point effect of local cold made it possible to initiate a specific neuro-reflex reaction, compensatory and adaptive mechanisms that influenced the functional activity of the centers and, as a result, the bioelectric characteristics of the PLAQUES. The analysis of the registered bioelectric potentials of the PBAC showed significant changes in the regulatory function of the studied centers under the influence of a cryogenic irritant. The hematological parameters of cows have been studied in experiments, which confirm the existence of functional relationships between the level of bioelectric activity of PBAC and the biochemical parameters of animal blood. As a result of the conducted studies, statistically significant correlations have been established between the value of the bioelectric potentials of the PBAC and changes in the chemical composition of milk from experimental cows, in particular, the lactose content in milk. The data obtained indicate the presence of a systemic neurohumoral reaction of the cow's body to cryopuncture effects. The practice of cryopuncture can be considered as a promising and minimally invasive method of modulating metabolic processes in dairy cows. Cryopuncture makes it possible to successfully use compensatory and adaptive mechanisms to regulate the functional state of the breast, which makes this method relevant for improving the quality of dairy products.

Keywords: cows, cryopuncture, milk component composition, hematological profile, superficially localized biologically active centers, bioelectric potential, neuroregulation, lactose.

Введение. Современное молочное скотоводство ставит перед собой задачу не просто максимизировать объёмы производства молока, но и использовать внутренние резервы организма животных через изменения функциональных свойств вымени коров на фоне обеспечения безопасности молочной продукции с регулируемым компонентным составом. В ответ на ужесточающиеся требования рынков и растущий спрос потребителей на полезные и экологически чистые продукты особое внимание уделяется разработке инновационных приёмов управления функциональной деятельностью организма животных. На смену классическим стратегиям — расширение поголовья и применение новых кормовых добавок — приходят методы, основанные на глубоких знаниях баланса метаболических и нейрогуморальных процессов организма животных.

Экстенсивное наращивание числа коров часто сопровождается усилением нагрузок на пастбища и ростом выбросов в окружающую среду, а постоянное использование кормовых стимуляторов может приводить к накоплению нежелательных остатков в молоке и снижению прибыльности хозяйства. В этой связи устойчивые технологии, позволяющие увязать экономическую целесообразность с экологическим и биологическим обоснованием, становятся приоритетом. Одним из перспективных направлений является точечная модуляция физиологических центров — например, криопунктурное

воздействие на биологически активные центры связанные с выменем коров, которое позволяет управлять синтезом жиров, белков и углеводов в альвеолярной ткани молочной железы.

Особый интерес представляет изучение роли поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), которые функционируют как элементы сенсорной регуляции и участвуют в поддержании гомеостаза организма. Эти структуры связаны с нейровегетативной регуляцией и могут оказывать значительное влияние на метаболические и секреторные процессы, включая лактацию. Исследование закономерностей их функционирования открывает новые возможности в области физиологической модуляции продуктивности животных и повышения их адаптационного потенциала.

Одним из перспективных направлений в этой области является криопунктура — метод локального воздействия экстремально низкими температурами на биологически активные центры с целью активации эндогенных механизмов регуляции. В отличие от традиционных фармакологических или механических методов стимуляции, криопунктура обеспечивает высокую степень точности, минимальную инвазивность и позволяет инициировать нейрорефлекторные реакции без введения лекарственных веществ. Воздействие осуществляется в проекциях нервных окончаний, что делает воз-

можным направленное влияние на органы-мишени, в том числе на молочную железу.

В рамках настоящего исследования основное внимание уделяется изучению влияния криопунктурного воздействия на активность ПЛБАЦ у лактирующих коров и оценке его последствий для физиологического состояния животных и состава синтезируемого молока. Предполагается, что криопунктура может выступать в качестве эффективного инструмента биорегуляции, способного оказывать влияние на качественные и количественные параметры молочной продукции за счёт активации компенсаторно-приспособительных механизмов. Полученные результаты представляют практическую ценность в контексте устойчивого развития молочной отрасли и формирования высокотехнологичных систем управления внутренними резервами животного организма.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проведен на базе ООО «Дружба» (Железногорский район, деревня Снецкое) с использованием метода пар-аналогов при формировании опытных групп животных. В исследование включены 15 коров голштинизированной чернопестрой породы третьей лактации. Животные были распределены на три группы по пять голов в каждой. В качестве контроля использованы животные, на которых не производилось криопунктурное воздействие. Воздействие осуществлялось на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ) №38, 39, 44 и 49, расположенные в проекциях нервных стволов, иннервирующих деятельность молочной железы. Расположение поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) уточняли по методике Г. В. Казеева, изложенной в руководстве по ветеринарной рефлексотерапии [1. - С. 4]. Криогенное воздействие осуществляли жидким азотом ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$): металлический зонд предварительно погружали в криоагент и выдерживали до полного термостабилизации - в течение 5 минут. Перед процедурой участки кожи в области ПЛБАЦ опытных животных обрабатывались 70% этанолом. Металлический стержень прижимался к каждому центру на 15 секунд, обеспечивая поверхностное охлаждение без повреждения тканей. Курс криостимуляции длился семь смежных суток, процедуры выполняли ежедневно в утренние часы до кормления. Биоэлектрическая активность ПЛБАЦ оценивалась по биоэлектрическому потенциалу с помощью прибора «Биотест» по методу Р. Фолля. Электрод размещался на безволосистой части тела животного, а измерительный щуп прикладывался к каждому из измеряемых центров. Исходные значения исследуемых параметров фиксировали до начала криоаккупунктурного воздействия, повторные — сразу по завершении семидневного курса [5]. Полученный массив данных подвергали вариационному статистическому анализу с применением биостатистических программных

пакетов. Оценивались средние значения, стандартные отклонения и проводился корреляционный анализ между биоэлектрической активностью ПЛБАЦ, гемодинамическими показателями и составом молока опытных животных. Забор венозной крови выполняли из хвостовой (*v. caudalis mediana*) вены в ранние утренние часы, до раздачи корма и доения коров, с использованием одноразовых вакуумных пробирок. Гематологические и биохимические показатели определяли на автоматизированных анализаторах Nihon Kohden и Spotchem EZ SP-4430. В те же временные точки отбирали молочные пробы, их компонентный состав анализировали на приборе «Эксперт-Профи».

Результаты исследования. Рабочая гипотеза наших исследований заключалась в том, что поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), анатомически и функционально связанные с выменем коров, способны служить точечной мишенью для криоаккупунктурного воздействия с целью избирательного регулирования химического состава молока. Согласно этой гипотезе, холодовая стимуляция соответствующих зон должна модифицировать их биоэлектрический потенциал, запускать нейрогуморальные механизмы адаптации в тканях молочной железы и, в результате, вызывать достоверно измеримые сдвиги в соотношении жировых, белковых и углеводных фракций молока. Согласно полученным данным, массовая доля молочного жира в молоке второй опытной группы коров была выше на 11,99 %, а в третьей группе - на 5,67 %, при достоверных различиях относительно контрольных животных ($p < 0,05$). Обнаруженные различия показывают позитивную метаболическую адаптацию липидного синтеза в ответ на криогенное воздействие на биологически активные центры коров.

Массовая доля белка в молоке также увеличилась при криопунктурном воздействии. Так, в молоке коров второй группы количество белка достоверно увеличилось на 10,16%, в третьей — на 5,40%, относительно контрольной группы ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Повышение белка в молоке опытных коров можно интерпретировать как активацию синтетических процессов в молочной железе под влиянием локального воздействия низких температур на ПЛБАЦ.

Биоэлектрическая активность ПЛБАЦ была значительно выше у коров опытных групп животных подвергнутых криопунктуре: так, у коров второй опытной группы средний биоэлектрический потенциал превысил контрольных животных на 29,23%, а в третьей — на 13,99%, что подтверждает наличие стойкого нейрофизиологического отклика на криопунктурное воздействие.

В соответствии с этими изменениями наблюдалось увеличение уровня сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) — на 5,60% во второй и 3.04% в третьей группах животных.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Содержание лактозы также демонстрировало положительную динамику при криопунктурных воздействиях. Так, в молоке коров второй опытной группы содержание лактозы в молоке было выше на 12,99%, а в третьей — на 10,29%, при высоко достоверных различиях относительно контрольных животных ($p < 0,01$). Такая закономерность указывает на усиление углеводного обмена, что, видимо, связано с улучшением микроциркуляции и метаболизма в тканях вымени после криопунктурной стимуляции.

Таким образом, применение криопунктуры позволяет достигать направленных рефлекторных эффектов, проявляющихся в увеличении ценности молока за счёт повышения содержания основных компонентов. Полученные данные подтверждают высокую чувствительность ПЛБАЦ к низкотемпературному воздействию и открывают перспективы использования криопунктурной технологии в практике молочного животноводства для регуляции продуктивных характеристик коров.

Гематологические исследования коров, подвергшихся криопунктуре, подтвердили активацию ряда обменных процессов и нормальное функционирование организма (таблица 1). После криовоздействия на ПЛБАЦ опытных животных были зафиксированы специфические изменения в составе их крови (таблица 2), отражающие общую физиологическую реакцию.

Гомеостаз макроэлементов — кальция, калия, натрия и фосфора — является фундаментальным условием поддержания водно-электролитного равновесия, обеспечения нервно-мышечной возбудимости и стабильного течения ключевых метаболических процессов. В результате криопунктуры отмечено значительное повышение содержания данных элементов в крови опытных коров. Так, концентрация кальция в крови коров второй и третьей опытных групп была выше по сравнению

с контрольной на 16,41% и 8,78%, соответственно, ($p < 0,05-0,01$). Уровень калия в крови опытных животных второй и третьей групп увеличился на 16% и 8,78%, а содержание натрия — на 6,22% и 3,41% соответственно, по отношению к контрольной группе ($p < 0,05-0,01$).

Также было зафиксировано достоверное увеличение содержания фосфора в крови опытных животных: у коров второй группы — на 20,53%, третьей — на 8,61% ($p < 0,05$). Изменения указывают на активизацию минерального обмена и усиление процессов тканевого метаболизма, что позитивно отразилось на продуктивности животных.

Содержание общего белка в крови опытных коров также показало положительную динамику. Так, у животных второй опытной группы концентрация белка в крови превысила контроль на 3,95%, а у животных третьей группы на 6,58% ($p < 0,05$). Установленная динамика свидетельствует об активизации белкового обмена и улучшении синтетических процессов в организме коров после криопунктурного воздействия.

Исследование углеводного обмена через показатель уровня глюкозы показало, её увеличение в крови коров второй и третьей опытных групп на 13,51% и 7,03%, соответственно, по сравнению с контрольной группой животных. Полученные данные свидетельствуют о том, что криостимуляция может активизировать энергетический обмен, одновременно поддерживая уровень глюкозы в пределах физиологической нормы.

Уровень креатинина, как показатель белкового катаболизма, показал умеренный рост в ответ на криопунктурное воздействие. Так, у коров второй группы концентрация креатинина в крови увеличилась — на 3,95%, у коров третьей группы — на 6,58%, что также соответствует норме физиологических изменений и отражает связь с метаболической активацией.

Таблица 1 - Состав молока опытных коров $M \pm m$

Опытная группа животных	Количество животных, голов	Средний Б.П. ПЛБАЦ, мкА	Показатели				
			массовая доля жира, %	массовая доля белка, %	плотность °А	СОМО, %	лактоза, %
1 к	5	65,30±0,82	3,17±0,12	3,15±0,15	30,53±0,27	8,22±0,11	4,47±0,13
2	5	84,37±0,14*	3,55±0,11*	3,47±0,05**	31,68±0,15	8,68±0,11*	5,05±0,03**
3	5	74,44±0,14	3,35±0,05*	3,32±0,11*	31,48±0,23	8,47±0,13*	4,93±0,05**

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Таблица 2 - Биохимический состав крови опытных коров $M \pm m$

Опыт- ная группа живот- ных	Средний Б.П. ПЛБАЦ, мкА	Показатели											
		холесте- рин ммоль/л	Са, ммоль/л	К, ммоль/л	Na, ммоль/л	P, ммоль/л	общий белок г/л	креати- нин мкМ/л	Аст Ед/л	Алт Ед/л	глю-коза ммоль/л	мочеви- на ммоль/л	
1 к	65,30±0,62	5,13±0,13	2,62±0,09	4,55±0,08	128,34±0,34	1,51±0,06	76±0,14	81±1,1	74,8±0,66	27,4±0,37	3,7±0,05	3,2±0,11	
2	84,37±0,28*	5,57±0,15	3,05±0,05**	5,27±0,05*	136,32±0,48**	1,82±0,08*	79±0,11*	82±1,7	85,5±1,1	26,4±0,35	4,2±0,03**	3,4±0,08	
3	74,44±0,35	5,49±0,12	2,85±0,05*	5,13±0,03*	131,27±0,32**	1,64±0,1	81±0,17*	78±2,2	87,3±2,4	29,3±1,1	4,2±0,04**	3,5±0,12	

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Анализ количества печёночных ферментов (АСТ и АЛТ) в крови опытных коров выявил незначительные изменения в ответ на криопунктурные воздействия. Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) в крови коров второй опытной группы превысила контроль на 2,47 %, третьей группы - оказалась ниже контроля на 3,70 %. В то же время активность АЛТ в крови возросла на 14,33 % и 16,78 % во второй и третьей группах животных, соответственно. Совокупность этих изменений указывает на усиление функциональной активности печёночных трансфераз и интенсификацию процессов белкового обмена. По содержанию мочевины в крови опытных коров также отмечены незначительные изменения: в крови животных второй группы концентрация повысилась на 6,67%, в третьей — на 9,37%, относительно контрольной группы, что соответствует нормальной реакции организма на интенсификацию обменных процессов.

Совокупность полученных данных свидетельствуют о том, что криоаккупунктурная стимуляция у лактирующих коров позитивно модулирует минеральный, белковый и глюкоидный обмены, повышает функциональную активность гомеостатирующих систем сопряженных с продуктивностью животных.

Криопунктура опытных коров оказала выраженное влияние на морфологический состав их крови, подтверждая положительное влияние на гематологический статус животных. Во второй экспериментальной группе коров, по сравнению с контрольной, достоверно возросли следующие гематологические показатели: число эритроцитов — на 12,48 %, концентрация гемоглобина — на 21,24 %, содержание эозинофилов — на 11,05 %, базофилов — на 5,55 %, лимфоцитов — на 16,40 %, а также тромбоцитов — на 20,14 % ($p < 0,05-0,01$; таблица 3). Эти показатели свидетельствуют о повышении кислородотранспортной и иммунной функций крови животных на фоне применения криопунктурного воздействия. У животных третьей опытной группы также были зафиксированы статистически значимые гематологические отличия от контрольной группы. Так, содержание эритроцитов увеличилось на 11,38%, гемоглобина — на 13,64%, лимфоцитов — на 4,3%, а тромбоцитов — на 12,18% ($p < 0,05-0,01$). Это подтверждает эффективность криопунктуры в стимуляции кроветворных процессов и активации адаптационных механизмов у животных. Применение крио-

пунктуры сопровождалось достоверным увеличением среднего биоэлектрического потенциала используемых ПЛБАЦ у коров опытных групп по сравнению с контрольной. Повышение биоэлектрического потенциала коррелировало с активизацией обменных процессов, что отражается в более высоком уровне метаболической активности организма животных. Стимуляция компенсаторно-адаптационных механизмов, по-видимому, представляет собой специфическую реакцию организма на криогенное воздействие и способствует оптимизации общего физиологического статуса животных. При этом выявлена достоверная положительная корреляция между возрастанием биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биоактивных центров и увеличением доли сухих веществ в молоке, что подтверждает метаболическое значение криоаккупунктурной терапии и её вклад в повышение молочной продуктивности. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования криопунктуры как одного из эффективных средств повышения молочной продуктивности за счёт модулирования физиологических функций организма. Анализ компонентного состава молока показал значительное увеличение содержания лактозы и белка у коров опытных групп, что обусловлено активацией обменных процессов и улучшением общего метаболического фона. Повышение этих показателей указывает на улучшение качества молочной продукции и подтверждает потенциал метода криопунктуры как средства биорегуляции. Таким образом, полученные данные имеют значение не только для повышения качества и нутритивной ценности молока, но и для оптимизации селекционных программ. Прежде всего, использование показателя функциональной активности ПЛБАЦ в качестве селекционного маркера позволяет выявлять животных с высокой реактивностью к рефлексотерапевтическим воздействиям и, следовательно, с улучшенной способностью адаптироваться к разнообразным производственным условиям. Отбор особей по данному критерию открывает путь к формированию генетически устойчивых стад, отличающихся одновременным ростом продуктивных показателей и сниженным риском метаболических нарушений. В результате фермеры и селекционеры получают эффективный инструмент для повышения экономической отдачи хозяйств и укрепления позиций отечественного молочного производства на современном рынке.

Таблица 3 - Общий состав крови опытных животных $M \pm m$

Группы коров	Эритроциты $10^9/\text{л}$ 5-7	Гемоглобин г/л 90-120	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$ 6,1-9,1	Лейкограмма, %					тромбоциты, $10^9/\text{л}$ 260-550
				эозинофилы % 5-8	базофилы 0,2-2%	нейтрофилы 15 - 45 %	моноциты 2-7 %	лимфоциты 45-75	
1(к)	5,45±0,13	89,30±0,77	6,78±0,15	5,52±0,05	1,8±0,05	28±0,16	5,34±0,17	48,20±0,38	281,50±0,55
2	6,13±0,08*	108,26±0,32**	8,24±0,05	6,13±0,02*	1,9±0,03*	32±0,18	6,50±0,09	56,11±0,08*	338,30±0,43**
3	6,07±0,06*	101,51±0,65**	7,43±0,05	6,17±0,05	1,8±0,05	34±0,21	6,24±0,13	50,27±0,05*	315,80±0,42**

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Выводы. Проведённые исследования показали, что применение криопунктуры на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), связанные с выменем, оказывает выраженное позитивное влияние на физиологическое состояние лактирующих коров и качественные характеристики молока. Полученные результаты подтверждают рабочую гипотезу о возможности регуляции компонентного состава молока посредством криогенной стимуляции ПЛБАЦ.

У животных опытных групп наблюдалось достоверное увеличение содержания жира, белка, лактозы и сухого обезжиренного молочного остатка в молоке, что указывает на активацию обменных процессов в молочной железе. Одновременно выявлены статистически значимые положительные изменения показателей минерального, белкового и углеводного обменов: плазменные концентрации кальция, калия, натрия, неорганического фосфора, общего белка и глюкозы достоверно воз-

росли, что свидетельствует о системной активации метаболических процессов.

Гематологический анализ подтвердил стимуляцию кроветворения, улучшение кислородтранспортной и иммунной функций крови, а также активацию ферментативной активности печени. Существенное увеличение биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ у коров опытных групп отражает стойкую нейрофизиологическую реакцию на точечное холодное воздействие и коррелирует с повышением качества молока-сырья.

Таким образом, криопунктура представляет собой эффективный биорегуляторный метод, способный повышать продуктивность, улучшать состав молока и общее физиологическое состояние животных. Полученные данные открывают перспективы внедрения данного подхода в практику молочного животноводства, а также его использования в селекционной работе как дополнительного критерия при отборе высокопродуктивных и адаптоспособных животных.

Список использованных источников

1. Казеев Г.В., Казеева А.В. Ветеринарная акупунктура: учебное пособие для вузов. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024.
2. Мамаев А.В. Оценка физиологического состояния коров по биоэлектрическому потенциалу // Ветеринария. - 2004. - №7. - 41 с.
3. Авдеенко В.С., Копчекчи М.Е., Егунова А.В. Ветеринарная акупунктура // Саратовский ГАУ. - 2012. - 128 с.
4. Лебедев С.В., Коваленко В.В. Руководство по ветеринарной рефлексотерапии. Москва: Аквариум, 2000. - 32 с.
5. Казеев Г.В., Варламов Е.В., Старченкова А.В. Применение метода диагностики состояния органов и систем организма по точкам акупунктуры крупного рогатого скота с помощью прибора ВДП: Методические рекомендации // Всесоюзн. с.-х. ин.-т заоч.обр. - Балашиха, 1991. - 16 с.
6. Игнатов Г.А., Зайцев С.В., Кобызов В.И. Акупунктура и фармакопунктура животных: Учебное пособие. - 2019. - 23 с.
7. Электropунктура прибором Биотест <https://biotest.tmweb.ru/index.php/pribory/biotest> (Дата обращения: 10.01.2025).

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Kazeev G.V., Kazeeva A.V. Veterinarnaya akupunktura: uchebnoe posobie dlya vuzov. - 7-e izd., ster. - Sankt-Peterburg: Lan', 2024.
2. Mamaev A.V. Ocenka fiziologicheskogo sostoyaniya korov po bioelektricheskomu potencialu // Veterinariya. - 2004. - №7. - 41 s.
3. Avdeenko V.S., Kopchekchi M.E., Egunova A.V. Veterinarnaya akupunktura // Saratovskij GAU. - 2012. - 128 s.
4. Lebedev S.V., Kovalenko V.V. Rukovodstvo po veterinarnoj refleksoterapii. Moskva: Akva-rium, 2000. - 32 s.
5. Kazeev G.V., Varlamov E.V., Starchenkova A.V. Primenenie metoda diagnostiki sostoyaniya organov i sistem organizma po tochkam akupunktury krupnogo rogatogo skota s pomoshch'yu pribora VDP: Metodicheskie rekomendacii // Vsesoyuzn. s.-kh. in.-t zaoch.obr. - Balashikha, 1991. - 16 s.
6. Ignatov G.A., Zajcev S.V., Kobyzhev V.I. Akupunktura i farmakopunktura zhivotnykh: Uchebnoe posobie. - 2019. - 23 s.
7. Ehlektropunktura priborom Biotest <https://biotest.tmweb.ru/index.php/pribory/biotest> (Data obrashcheniya: 10.01.2025).

УДК 619

ОПУХОЛЬ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

ЧЕРТКОВ В.П.,

студент 5 курс отделения ветеринарная медицина и технология животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

ЧЕРТКОВ П.В.,

кандидат географических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» в г. Новороссийске, zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

Реферат. На сегодняшний день проблемы изучения рака молочных желез (РМЖ) у животных, с одной стороны, являются актуальными и трудноразрешимыми, с другой - мало освящены. Особенно это касается отечественных исследований, которые сильно отстают от зарубежных. В мире фиксируется значительный рост количества опухолей молочной железы у домашних животных. В этой связи резко повысился спрос на специалистов в этой области. Цель данного исследования рассмотреть современные возможности лечения, диагностики и предупреждения осложнений вызванных раком молочных желез у домашних животных. Ключевые методы: сопоставление, анализ статистических данных, анализ и синтез современной литературы. В работе рассмотрены прогностические критерии заболевания, подчеркнута важность ранней диагностики и профилактики. В заключении предложены варианты оптимизации работы с онкологией у животных в рамках отечественной ветеринарной практики. Полученные результаты и выводы могут быть использованы для совершенствования профилактических программ и лечебных стратегий, направленных на снижение распространённости опухолей молочной железы (ОМЖ) у животных и повышение эффективности ветеринарной помощи.

Ключевые слова: опухоли молочной железы, собаки, кошки, эпидемиология, факторы риска, диагностика, лечение, прогнозирование, ветеринарная онкология.

MAMMARY GLAND TUMOUR IN DOMESTIC ANIMALS

CHERTKOV V.P.,

5 th year student of the Department of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Emperor Peter the Great Voronezh State Agrarian University", zairasag@yandex.ru, 8-960-115-45-79.

CHERTKOV P.V.,

D. in Geography, Associate Professor, Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State University" in Novorossiysk, zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

Essay. To date, the problems of studying mammary gland cancer in animals, on the one hand, are urgent and intractable, on the other hand, are poorly publicized. This is especially true for domestic studies, which lag far behind foreign ones. In the world, a significant increase in the number of mammary gland tumors in domestic animals is recorded. In this regard, the demand for specialists in this field has increased dramatically. The aim of this study is to review the current possibilities of treatment, diagnosis and prevention of complications caused by mammary gland cancer in pets. Key methods: comparison, analysis of statistical data, analysis and synthesis of current literature. The paper considers prognostic criteria of the disease, emphasizes the importance of early diagnosis and prevention. In conclusion, options for optimization of work with oncology in animals within the framework of domestic veterinary practice are proposed. The obtained results and conclusions can be used to improve preventive programs and treatment strategies aimed at reducing the prevalence of mammary tumors in animals and increasing the efficiency of veterinary care.

Keywords: mammary gland tumors, dogs, cats, epidemiology, risk factors, diagnostics, treatment, prognosis, veterinary oncology.

Введение. Онкология - одна из самых распространённых проблем в мире, которая касается как человека, так и животных, которые соприкасаются

с его деятельностью. Так, считается, что причины возникновения опухолей у кошек и собак идентичны с теми, что приводят к возникновению рака

у человека. При этом, ещё в 2018 г. по статистике у каждого шестого животного можно было обнаружить данное заболевание, в 2020 г. - у каждого пятого, на сегодняшний день считается, что количество онкобольных животных превышает показатели у людей [1].

Сегодня, у собак эти опухоли молочных желез составляют от 42 до 46% всех диагностируемых новообразований и являются одной из основных причин смертности нестерилизованных самок. У кошек ситуация характеризуется более агрессивным течением заболевания: опухоли молочной железы составляют от 12 до 17% всех онкологических патологий, причём свыше 85–95% этих опухолей — злокачественные карциномы [2. - С.433-436]. В то же время, данных указывающих на то, что животные копируют болезни людей - нет, считается, что первопричиной являются экология и стрессы, которые влияют на организм живых существ и стимулируют возникновение различных заболеваний, в том числе и раковых.

При этом, несмотря на успехи современной ветеринарной медицины в области диагностики и лечения опухолей молочной железы, общая эффективность терапевтических мероприятий часто оказывается ограниченной. Это связано как с поздним выявлением заболеваний, так и в связи с высокой стоимостью предоставляемых в ветклиниках услуг. Но, самой большой проблемой является недостаток специалистов и данных о новых разработках в области выявления, лечения и предупреждения рецидива.

Как следствие, возникает необходимость осваивать накопленный опыт, особенно, это важно в условиях разрозненности статистических данных представляемых отечественными исследователями, которые выборочно и локально описывают проблему, не касаясь общей популяции. Последнее, безусловно, является ограничением любого исследования по ветеринарии домашних животных, так как исключает возможность изучения заболеваний всего поголовья. Но, обобщая общую информационную насыщенность можно сказать, что на первом месте находится рак кожи, далее идёт лимфатическая система и на третьем месте рак молочной железы (РМЖ).

Последний не зависит ни от возраста, ни от пола и даже наличие или отсутствие операций, или родовой деятельности (у самок), так же не сильно влияет на процент поражённых. Но, является одним и легко определяемых. При этом, в работах зарубежных исследователей встречаются оптимальные методы диагностики, лечения и предотвращения рецидивов, что заслуживает особого внимания.

Актуальность исследования определяется растущим интересом к онкологическим заболеваниям домашних животных среди обывателей, которые заинтересованы в здоровье питомцев. Кроме того, зарубежные разработки также заслуживают вни-

мания, так как позволят повысить качество оказываемых в ветлечебницах услуг.

Цель данного исследования рассмотреть современные возможности лечения, диагностики и предупреждения осложнений вызванных раком молочных желез у домашних животных.

Материал и методика исследования. Сопоставление данных, представленных отечественными и зарубежными практиками позволило выявить существенные недостатки ветеринарии и выдвинуть предположения по оптимизации систем диагностики, лечения и предупреждения рецидивов. Анализ статистических данных позволил сопоставить проблемы лечения кошек и собак и выдвинуть предположения по минимизации рисков возникновения заболевания. Анализ и синтез современной литературы показал ключевые вопросы поднимаемые отечественными и зарубежными авторами, что указывает на необходимость сопоставления этих данных.

Представленные в статье материалы могут быть полезны ветеринарным специалистам и исследователям для повышения эффективности профилактики и лечения опухолей молочной железы у домашних животных.

Как отмечалось, вопросы своевременной диагностики, регулярного профилактического осмотра и информированности владельцев приобретают первостепенное значение, однако стоимость услуг, возможности самих хозяев и их отношение к домашним животным не позволяют давать характеристику заболеваемости в РФ. Такая же проблема прослеживается во многих странах мира и её решение не ограничивается эффективностью методики лечения или диагностики, она касается социально-экономического устройства конкретного общества.

Однако, как отмечают отечественные специалисты, все больше внимания уделяется изучению факторов риска возникновения РМЖ, информация о которых может помочь хозяевам реализовывать программу проведения профилактических мероприятий среди животных группы риска [3. - С.76-80].

В то же время, данные, которые можно найти в литературе довольно противоречивы. Так, в более ранних источниках можно найти информацию о том, что развитие опухолей молочной железы у животных обусловлено множеством факторов, среди которых ключевую роль играют гормональный статус, возраст и генетическая предрасположенность. Основным фактором риска является сохранение половой цикличности у самок: у нестерилизованных (интактных) сук и кошек вероятность возникновения ОМЖ существенно выше, чем у стерилизованных. Но современная литература опровергает данное утверждение, показывая, что активная родовая деятельность влечёт рак только у 13% заболевших, а её отсутствие у 25%, в то время как кастрация наоборот приводит к сни-

жению рисков возникновения РМЖ у самцов. Возраст становится причиной возникновения рака только у 14% пациентов, что касается генетической предрасположенности, то данные по этому аспекту считаются разрозненными и трудно доказуемыми [4. - С.219-223].

Среди других факторов риска обсуждаются питание и условия содержания. Ожирение в молодом возрасте коррелирует с повышенной частотой опухолей молочных желез у собак. Предполагается, что избыточная масса тела до первой течки усиливает влияние гормонов и ростовых факторов на ткань молочной железы, повышая онкогенный потенциал [5. - С.611-623].

Кроме того опухоли молочных желез - это неоднородная группа новообразований, которая может быть как злокачественной, так и доброкачественной. Соотношение этих показателей регулярно меняется и зарубежные исследователи, сверяя, статистические данные говорят об эпидемии РМЖ среди животных, что привело к активизации разработок методик лечения и предупреждения возникновения новообразований в целом [6].

Так, актуальными являются следующие предложения для предупреждения заболевания как такового (таблица 1).

Следовательно, отечественные специалисты обобщая накопленную информацию стремятся указать на существующие проблемы на местах, в то время как зарубежные отмечают значимость не только аккумуляции накопленного опыта, но и транслирования его среды владельцев [11].

Результаты исследования. Диагностика новообразований молочной железы у животных основывается на комплексном подходе, включающем клиническое обследование, визуализирующие методы и морфологические исследования образцов тканей. На первичном этапе важнейшую роль играет регулярный клинический осмотр молочных пакетов у взрослых самок. Пальпация позволяет обнаружить уплотнения, узелки или массы в ткани молочной железы. Как правило, опухоли идентифицируются в виде одиночного или множественных узловых образований в одной или нескольких молочных железах. У собак нередко встречается множественное поражение (до 50–70% случаев, особенно при длительно существующих доброкачественных опухолях) [12].

Таблица 1 - Отечественные и зарубежные исследователи о возможностях предупреждения рака у домашних животных

№ п/п	Предложение по мероприятиям, предупреждающим рак	Результативность	Исследователи
1.	Разработка и соблюдение строгой диеты	не позволяет животному выйти за рамки положенного для его вида и породы веса, нарушив гормональный фон, работу лимфы и жизненно важных органов	[7. - С.2888-2891]
2.	Профилактика	своевременное обращение к специалистам, стерилизация/кастрация, а также гигиена	[8. - С.189-208]
3.	Тиражирование существующих систем классификации новообразований	для практикующих специалистов, соблюдение классификаций класса заболевания, что обеспечит высокоточный прогноз выживаемости животного	[9. - С.30-54]
4.	Организация системы оповещения как владельцев домашних животных, так и специалистов в ветлечебницах о новых методах лечения	знакомство с новыми методиками распознавания и лечения РМЖ минимизирует риски неверного определения тяжести заболевания, позволяет быстро и качественно подобрать лечение и последующую реабилитацию	[10. - С.549-560]

При этом, окончательная характеристика возможна только с применением дополнительных методов диагностики, таких как:

- инструментальные методы визуализации, которые используются для локальной оценки опухоли и определения распространенности заболевания (например, УЗИ, визуализация органов грудной клетки для обнаружения метастазов путем рентгенографии, компьютерной томографии (КТ) и т.д.)

- метода лечения или оперативного вмешательства: собакам рекомендуют выполнять регионарную мастэктомию, кошкам, ввиду высокой злокачественности опухолей, стандартом считается радикальная односторонняя мастэктомия, а при наличии поражения с обеих сторон – последовательная двусторонняя мастэктомия с интервалом между операциями (рисунок 1).

Безусловно, комплексный подход к лечению – своевременная мастэктомия, при необходимости дополненная химиотерапией – позволяет существенно продлить качественную жизнь многих животных с данной патологией. В данном ключе необходимо отметить, что совершенствование методов диагностики и индивидуализация терапии (с учетом молекулярных характеристик опухоли) являются актуальными направлениями, способными улучшить результаты лечения опухолей молочной железы у животных в будущем.

Что же касается вопросов предупреждения рецидивов, то необходимо не только классифицировать

рассматриваемую опухоль, но и учитывать все возможные факторы рисков и вероятных исходов. В таком ключе прогнозирование определит и необходимость проведения операции и возможности рецидива. Так, доброкачественные опухоли молочной железы, такие как фибroadеномы или простые аденомы, после хирургического удаления обычно не рецидивируют и не оказывают существенного влияния на продолжительность жизни животного. Напротив, злокачественные новообразования молочной железы характеризуются значительно менее благоприятным прогнозом. Исследования показывают, что 60-70% злокачественных карцином молочной железы у кошек и собак склонны к метастазированию, прежде всего, в региональные лимфатические узлы и лёгкие [13]. Обобщая эти данные, можно выдвинуть предложения по оптимизации подхода к лечению кошек и собак (рисунок 2).

Таким образом, прогноз опухолей молочной железы у собак и кошек зависит от множества факторов и варьируется от условно-благоприятного при доброкачественных формах и ранних стадиях злокачественных опухолей до крайне неблагоприятного при наличии агрессивных форм и метастазирования. В связи с этим, своевременная диагностика и раннее хирургическое лечение остаются наиболее эффективными подходами, позволяющими существенно улучшить результаты терапии и увеличить продолжительность и качество жизни больных животных.

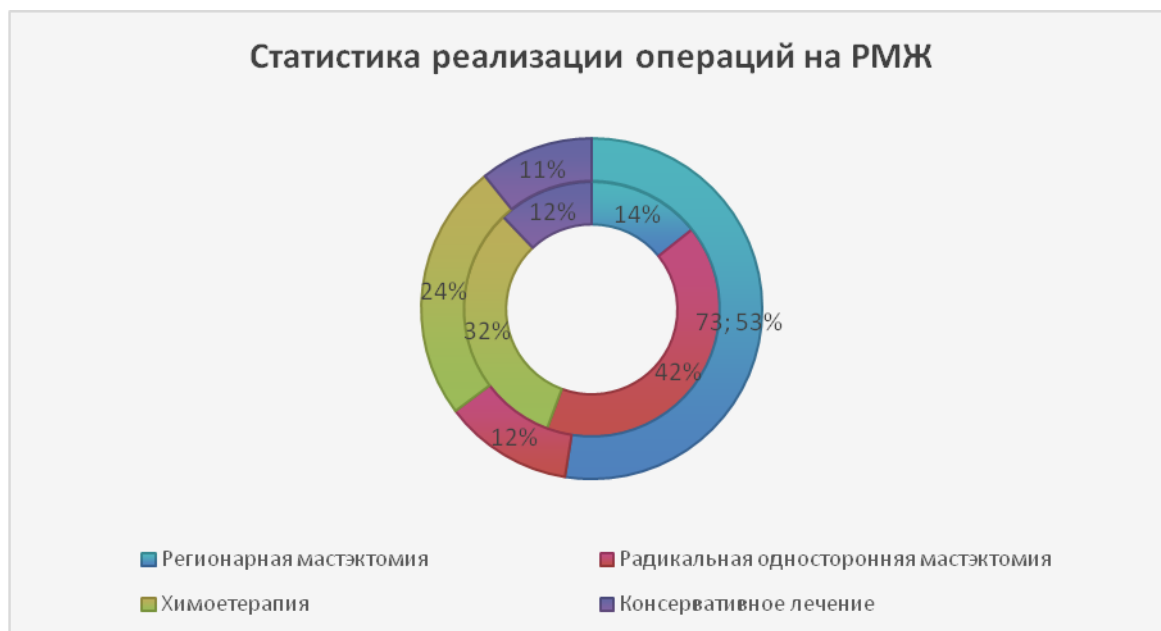


Рисунок 1 - Статистика проведённых операций и лечебных мероприятий связанных с РМЖ*

*Данные собраны авторами, исходя из открытых источников по онкологии домашних животных за 2023-2024 гг.

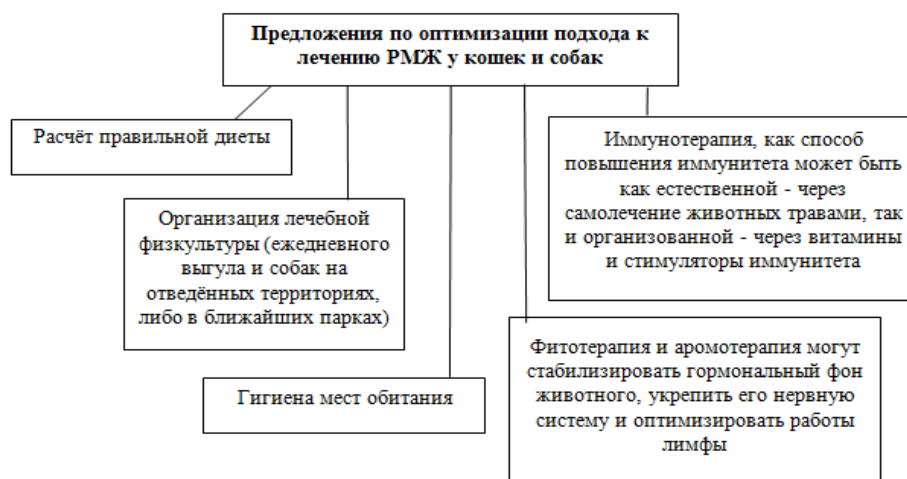


Рисунок 2 - Предложения по оптимизации лечения и профилактики РМЖ у домашних животных

Выводы. Несмотря на то, что рак у домашних животных постепенно перерастает в эпидемию, что обосновывается частотой возникновения заболеваний, чётких причинно-следственных связей нет. Это обусловлено многими причинами, начиная от недостаточности и неполноты данных в существующих исследованиях и закармливания невозможностью полноценного изучения роста заболеваемости. Кроме того, в зарубежные исследователи говорят о том, что возможно применение инновационных технологий в области лечения рака и предупреждения рецидивов. Но, отечественная практика ограничивается возможностями специалистов и техническим оснащением ветлечебниц. Как результат, ключевые формы лечения - стандартные - это хирургическое вмешательство и химиотерапия.

Однако, считается возможным, в рамках просвещения обывателей, объяснять хозяевам живот-

ных, что самыми оптимальными средствами, которые смогут продлить жизнь домашних животных и предупредить наступление рака являются диета, фитотерапия (так куркумин, берберин, артемизинин, женьшень, урсоловая кислота, силибинин, эомодин, триптолид, кукурбитацины, тансинон, ордонин, шиконин, гамбогиновая кислота (GA), артезунат, вогонин, β -элемен и цефалантин могут предупредить возникновение опухолей), иммунотерапия, а так же гигиена мест обитания. Кроме того, важно знать происхождение питомца, так как генетический фактор может оказаться самым непредсказуемым.

Безусловно, предложенная профилактика требует практического подтверждения, что позволяет говорить о вероятности проведения более глубокого и конкретизированного эксперимента, данные которого окажутся полезны как владельцам, так и ветеринарам.

Список использованных источников

1. Перепелица Ю.С., Ткаченко Л.В. Статистика новообразований молочной железы у кошек в городе Барнауле // Вестник АГАСУ. – 2021. – №6 (200). – С.8-84.
2. Guirguis P. Systematic Review: Does Pre-Pubertal Spaying Reduce the Risk of Canine Mammary Tumours? / P. Guirguis, D.S. Beggs // Animals. – 2023. – Vol. 13, № 3. – P. 433-436. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/3/436> (дата обращения: 17.03.2025).
3. Рак молочной железы у кошек и собак / Б.Л. Белкин, Н.А. Малахова, А.В. Масалова, А.А. Деркач // Вестник ОрелГАСУ. – 2023. – №2 (101). – С.76-80. doi: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.76
4. Яникина М.А. Опухоли молочных желез у собак и кошек // Вестник науки. – 2021. – №1 (34). – С.219-223.
5. de Melo Gagliato D, Buzaid AC, Perez-Garcia J, Cortes J. Immunotherapy in breast cancer//Curr Pract Clin Challenges. – 2020. – №34. – P. 611–623. doi: 10.1007/s40259-020-00436-9
6. Carvalho P.T. Comparative epidemiological study of breast cancer in humans and canine mammary tumors: insights from Portugal / P.T. Carvalho, J. Niza-Ribeiro, I. Amorim [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – 2023. – Vol. 10. – P.90-97 URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1271097/full> (дата обращения: 18.03.2025).
7. Nosalova N. Canine Mammary Tumors: Classification, Biomarkers, Traditional and Personalized Therapies / N. Nosalova, M. Huniadi, L. Horňáková [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. – 2024. – Vol. 25, № 5. – Article 2891. – URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/5/2891> (дата обращения: 18.03.2025).

8. Peña L. Spontaneous Mammary Tumors in Dogs and Cats: Models for the Human Disease? / L. Peña, G.D. Cassali, P. Lavallo [et al.] // *Veterinary Pathology*. – 2022. – Vol. 59, № 2. – P. 189–208. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9257276/> (дата обращения: 18.03.2025).
9. Varney D. Epidemiology of mammary tumours in bitches under veterinary care in the UK in 2016 / D. Varney, D. O'Neill, M. O'Neill [et al.] // *Veterinary Record*. – 2023. – Vol. 193, № 5. – P. e3054. – URL: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vetr.3054> (дата обращения: 18.03.2025).
10. Souza F.R. Epidemiologic and clinicopathological characterization of feline mammary lesions / F.R. Souza, I.S. Moreira, A.A. Dariva [et al.] // *Veterinary Sciences*. – 2023. – Vol. 11, № 11. – P. 549. – URL: <https://www.mdpi.com/2306-7381/11/11/549> (дата обращения: 18.03.2025).
11. Valdivia G., Alonso-Diez Á., Pérez-Alenza D., Peña L. From Conventional to Precision Therapy in Canine Mammary Cancer: A Comprehensive Review // *Vet. Sci.* – 2021. – №8. – P. 61–64. doi: 10.3389/fvets.2021.623800
12. Вакуленко Д.В. Клинические и морфологические особенности доброкачественных и злокачественных опухолей молочной железы у собак: автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук. – Ставрополь, 2021. – 25 с. – URL: https://old.stgau.ru/science/dis/avtoreferat/vakulyenko_2021/2.pdf (дата обращения: 16.03.2025).
13. Monteiro M. Prognostic Insights in Feline Mammary Carcinomas: Clinicopathological Factors and the Proposal of a New Staging System / M. Monteiro, G. Petrucci, T. Branca [et al.] // *Animals*. – 2023. – Vol. 15, № 6. – P. 774–779. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/5/779> (дата обращения: 17.03.2025).

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Perepeliczka Yu.S., Tkachenko L.V. Statistika novoobrazovaniy molochnoj zhelezy u koshek v gorode Barnaule // *Vestnik AGAU*. – 2021. – №6 (200). – S.8–84.
2. Guirguis P. Systematic Review: Does Pre-Pubertal Spaying Reduce the Risk of Canine Mammary Tumours? / P. Guirguis, D.S. Beggs // *Animals*. – 2023. – Vol. 13, № 3. – P. 433–436. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/3/436> (дата обращения: 17.03.2025).
3. Rak molochnoj zhelezy u koshek i sobak / B.L. Belkin, N.A. Malaxova, A.V. Masalova, A.A. Derkach // *Vestnik OrelGAU*. – 2023. – №2 (101). – S.76–80. doi: 10.17238/issn2587-666X.2023.2.76
4. Yanikina M.A. Opuxoli molochnykh zhelez u sobak i koshek // *Vestnik nauki*. – 2021. – №1 (34). – S.219–223.
5. de Melo Gagliato D, Buzaid AC, Perez-Garcia J, Cortes J. Immunotherapy in breast cancer // *Curr Pract Clin Challenges*. – 2020. – №34. – P. 611–623. doi: 10.1007/s40259-020-00436-9
6. Carvalho P.T. Comparative epidemiological study of breast cancer in humans and canine mammary tumors: insights from Portugal / P.T. Carvalho, J. Niza-Ribeiro, I. Amorim [et al.] // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2023. – Vol. 10. – P.90–97 URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2023.1271097/full> (дата обращения: 18.03.2025).
7. Nosalova N. Canine Mammary Tumors: Classification, Biomarkers, Traditional and Personalized Therapies / N. Nosalova, M. Huniadi, L. Horňáková [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2024. – Vol. 25, № 5. – Article 2891. – URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/5/2891> (дата обращения: 18.03.2025).
8. Peña L. Spontaneous Mammary Tumors in Dogs and Cats: Models for the Human Disease? / L. Peña, G.D. Cassali, P. Lavallo [et al.] // *Veterinary Pathology*. – 2022. – Vol. 59, № 2. – P. 189–208. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9257276/> (дата обращения: 18.03.2025).
9. Varney D. Epidemiology of mammary tumours in bitches under veterinary care in the UK in 2016 / D. Varney, D. O'Neill, M. O'Neill [et al.] // *Veterinary Record*. – 2023. – Vol. 193, № 5. – P. e3054. – URL: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/vetr.3054> (дата обращения: 18.03.2025).
10. Souza F.R. Epidemiologic and clinicopathological characterization of feline mammary lesions / F.R. Souza, I.S. Moreira, A.A. Dariva [et al.] // *Veterinary Sciences*. – 2023. – Vol. 11, № 11. – P. 549. – URL: <https://www.mdpi.com/2306-7381/11/11/549> (дата обращения: 18.03.2025).
11. Valdivia G., Alonso-Diez Á., Pérez-Alenza D., Peña L. From Conventional to Precision Therapy in Canine Mammary Cancer: A Comprehensive Review // *Vet. Sci.* – 2021. – №8. – P. 61–64. doi: 10.3389/fvets.2021.623800
12. Вакуленко Д.В. Клинические и морфологические особенности доброкачественных и злокачественных опухолей молочной железы у собак: автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук. – Ставрополь, 2021. – 25 с. – URL: https://old.stgau.ru/science/dis/avtoreferat/vakulyenko_2021/2.pdf (дата обращения: 16.03.2025).
13. Monteiro M. Prognostic Insights in Feline Mammary Carcinomas: Clinicopathological Factors and the Proposal of a New Staging System / M. Monteiro, G. Petrucci, T. Branca [et al.] // *Animals*. – 2023. – Vol. 15, № 6. – P. 774–779. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/5/779> (дата обращения: 17.03.2025).

УДК 591.112.2 / 591.21

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ РИТМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ АРИТМИИ У КОРОВ

СТЕПУРА Е.Е.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет».

ФЕДОРОВ В.И.,

доктор биологических наук, ректор ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет».

НАУМОВ М.М.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ.

Реферат. В статье представлены данные, посвященные распространенности аритмии и нарушений сердечной проводимости в популяции крупного рогатого скота. Аритмия является, одной из причин внезапной сердечной смерти или срыва адаптационных реакций у сельскохозяйственных животных. Можно отметить, что при вегетативной дисфункции снижение энергообмена сопровождается брадикардией неустойчивого характера. Стабильная брадикардия в сочетании с высокой энергообеспеченностью присуща крупному рогатому скоту по ваготоническому типу. Повышение симпатического отдела вегетативной нервной системы у сельскохозяйственных животных приводит к сдвигу гомеостаза, что приводит организм к срыву механизмов адаптации. В работе представлен корреляционная ритмография для оценки степени аритмии и адаптационного потенциала у сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: электрофизиология, адаптация, адаптационные реакции, заболевания сердца, кардиология, аритмия, нарушения проводимости сердца, электрокардиограмма.

CORRELATION RHYTHMOGRAPHY IN THE DIAGNOSTICS OF ARRHYTHMIA IN COWS

STEPURA E.E.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology of Farm Animals and Ecology, Faculty of Veterinary Medicine, Arctic State Agrotechnological University.

FEDOROV V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Rector of the Arctic State Agrotechnological University.

NAUMOV M.M.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev, Kursk State Agrarian University.

Essay. The scientific article presents data on the prevalence of arrhythmia and cardiac conduction disorders in the cattle population. Arrhythmia is one of the causes of sudden cardiac death or failure of adaptation reactions in farm animals. It can be noted that with vegetative dysfunction, a decrease in energy metabolism is accompanied by bradycardia of an unstable nature. Stable bradycardia in combination with high energy supply is inherent in cattle of the vagotonic type. An increase in the sympathetic part of the autonomic nervous system in farm animals leads to a shift in homeostasis, which leads the body to a breakdown of adaptation mechanisms. The work presents correlation rhythmography for assessing the degree of arrhythmia and adaptation potential in farm animals.

Keywords: electrophysiology, adaptation, adaptive reactions, heart disease, cardiology, arrhythmia, cardiac conduction disorders, electrocardiogram.

Введение. Аритмия – это любой сердечный ритм, отличающийся от нормального синусового ритма. При таком патологическом состоянии может значительно нарушаться нормальная сократительная деятельность сердца, что, в свою очередь, может привести к ряду тяжелых осложнений, связанных с

неадекватной реологией и микроцеркуляцией крови, недостаточными, важными её функциями жизнеобеспечения организма [1].

Нормальное сердцебиение контролируется электрическими сигналами, посылаемыми из определенного сегмента ткани сердечной мышцы, называемо-

го синусовым узлом. Аритмия возникает, когда регулярный ритм сердца изменяется, например, когда скорость сокращения ненормально ускорена или чрезмерно замедлена. Нарушения сердечного ритма выявляют также при неравномерном сокращении сердца, пропуске ударов или синхронном сокращении отдельных отделов предсердий и желудочков.

Центральную роль в диагностике нарушений сердечного ритма играют оценка электрокардиограммы, однократная запись ЭКГ или суточного (холтеровское) мониторирование [2].

Своевременное выявление этих опасных нарушений, особенно на ранних стадиях, позволяет ветеринарным врачам быстро устранить отклонения гомеостаза.

Важную роль в развитии аритмии играют дисфункция стресс-лимитирующих систем, нарушения энергообмена, состояние оксидативных метаболизм, вегетативной дисрегуляции сердечно-сосудистой системы [3].

В диагностики синусовой аритмии важно определить, чем обусловлен ведущий патогенетический механизм: нарушениями энергообмена или вегетативной дисфункцией, приводящей к физиологическим и патологическим состояниям [4].

Существует несколько типов аритмий.

Фибрилляция предсердий – в норме сердечная мышца сокращается 60-90 раз в минуту. Каждое сокращение состоит из последовательных фаз: систолы и диастолы. В систолу богатая кислородом кровь поступает в легкие из легочной артерии и поступает в другие органы из аорты. Во время диастолы сердце расслабляется и наполняется кровью, текущей по венам. Сокращения сердца происходят за счет ритмичного возникновения электрических импульсов, проходящих от предсердий к желудочкам. Область сердца, где происходят эти импульсы, называется водителем ритма. Синусовый узел располагается в дуге правого предсердия.

При синусовой аритмии повреждается синусовый узел – основной «двигатель» импульсов в сердце. Из-за этого синусовый узел начинает отказывать. При синусовой аритмии чередуются быстрые и медленные ритмы. Часто присутствует разнovidность синусовой аритмии, при которой частота сердечных сокращений увеличивается на вдохе, но уменьшается на выдохе. Это заболевание еще называют дыхательной аритмией. Наблюдается трепетание предсердий, быстрый предсердный ритм и высокая частота сердечных сокращений.

Блокада сердца возникает, когда прерывается электрический сигнал, посылаемый из верхних камер сердца (предсердия) в нижние камеры сердца (желудочки). Без этой сигнализации сердце не может эффективно сокращаться, чтобы перекачивать кровь по телу. Клиника аритмии содержит нерегулярные сигналы, которые запускаются в быстрой последовательности. Они вызывают фибрилляцию, представляющую собой несогласованное дрожание мышечной стенки предсердий. Предсердия перестают эф-

фективно перекачивать кровь, но в желудочки поступает достаточно крови, чтобы поддерживать работу сердца. Фибрилляция предсердий является наиболее распространенной формой опасной аритмии. Желудочки сокращаются, но не качают кровь [5-12].

В связи с этим целью нашей работы стало выявить аритмии у крупного рогатого скота с помощью электрофизиологических методов исследования.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе животноводства ООО «Авангард» совхоза «Рязанский», Рязанский район, Рязанская область, д. Хирино.

Объектом исследования являлись коровы ($n=120$) в возрасте от 2 до 5 лет, вес которых в среднем составил $634,43 \pm 60,42$ кг, породы – джерсейская и голштинская.

Для записи ЭКГ использовали «CONAN», которая позволяет сделать анализ вариабельности сердечного ритма.

ЭКГ у исследуемых животных производили в положении стоя, при спокойном дыхании. Для регистрации ЭКГ крупного рогатого скота использовали в биполярных фронтальных или сагиттальных отведениях по М.П. Рощевскому (1978) (рисунок 1).

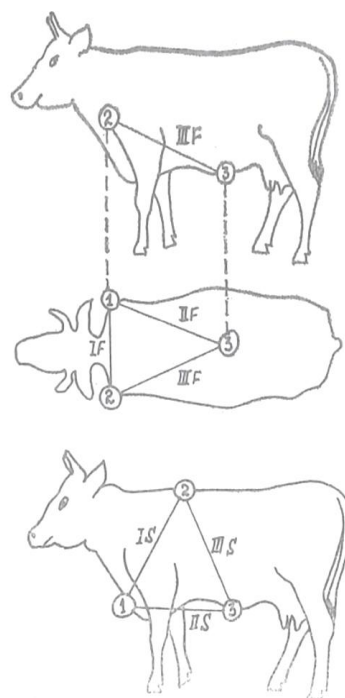


Рисунок 1 - Схема фронтальных (I F, II F, III F) и сагиттальных отведений (I S, II S, III S) по М.П. Рощевскому

Обработку полученного материала проводили в программе Statistica 10.0 for Windows и рассчитывали следующие параметры: среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m).

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Обработку полученного материала проводили в программе Statistica 10.0 for Windows и рассчитывали следующие параметры: среднее арифметическое (M), ошибку среднего арифметического (m).

Результаты и их обсуждения. Для исследуемых в работе коров, был определен суммарный эффект регуляции сердечного ритма с различной степенью его проявления, опираясь на физиологические нормативы показателей частоты сердечных сокращений. Полученные значения ЧСС представлены в таблице 1.

Для подтверждения корректности классификации была проведена статистическая обработка данных и получена классификационная матрица, представленная в таблице 2.

Данная матрица отражает корректность, правильность (96,67%) классификации исследуемых животных на основе частоты сердечных сокращений.

Для дополнительного анализа правильности разделения всего исходного массива на группы использовали квадрат расстояния Махаланобиса D^2 , представленная в таблице 3.

Анализ между группами подтвердил правильность классификации суммарного эффекта регуляции сердечного ритма в состоянии покоя у исследуемого крупного рогатого скота ($p \leq 0,001$).

Корреляционная ритмография в исследовательской работе включает построение и визуальное изучение двумерных скаттерограмм исследуемых животных. Скаттерограммы представляют собой зависимость предшествующих кардиоинтервалов R–R от последующих. Каждая точка на графике обозначает соотношение между длительности предыдущего (по оси Y) и следующего (по оси X) кардиоинтервалов. По скаттерограммам возможно косвенно судить о вариабельности сердечного ритма, чем меньше вариабельность ритма, тем кучнее облако точек.

Таблица 1 - Суммарный эффект регуляции сердечного ритма в состоянии покоя у исследуемого крупного рогатого скота (n=120)

Вид ритма	ЧСС уд/мин	Количество, голов	%, голов
Выраженная брадикардия	≤ 51	2	1,68
Умеренная брадикардия	52 – 59	2	1,68
Нормокардия	60 – 80	67	55,83
Умеренная тахикардия	81 – 90	40	33,3
Выраженная тахикардия	≥ 91	9	7,51

Таблица 2 - Классификационная матрица групп крупного рогатого скота по частоте сердечных сокращений (n=120)

Группы	Percent	G_1:1	G_2:2	G_3:3	G_4:4	G_5:5
	Correct	p=0,0167	p=0,0167	p=0,5583	p=0,3333	p=0,075
G_1:1	100.0000	2	0	0	0	0
G_2:2	50.0000	1	1	0	0	0
G_3:3	100.0000	0	0	67	0	0
G_4:4	100.0000	0	0	0	40	0
G_5:5	66.6667	0	0	0	3	6
Total	96.6667	3	1	67	43	6

Примечание: G_1:1 – выраженная брадикардия, G_2:2 – умеренная брадикардия, G_3:3 – нормокардия, G_4:4 – выраженная тахикардия, G_5:5 – умеренная тахикардия

Таблица 3 - Квадрат расстояния Махаланобиса D^2 (выше главной диагонали) и значения F-статистики Фишера для оценки различий между группами крупного рогатого скота по ЧСС (ниже главной диагонали) (n=120)

Группы	G_1:1	G_2:2	G_3:3	G_4:4	G_5:5
G_1:1	–	1.4904	39.18853	85.96204	147.5757
		1.4904	76.1053	163.7372	241.4874
G_2:2	1.4904	–	25.39392	64.81434	119.4045
	1.4904		49.3157	123.4559	195.3892
G_3:3	39.1885	25.3939	–	9.06911	34.6685
	76.1053	49.3157		227.1516	275.0673
G_4:4	85.9620	64.8143	9.06911	–	8.2743
	163.7372	123.4559	227.1516		60.7905
G_5:5	147.5757	119.4045	34.66851	8.27426	–
	241.4874	195.3892	275.0673	60.7905	

Примечание: G_1:1 – выраженная брадикардия, G_2:2 – умеренная брадикардия, G_3:3 – нормокардия, G_4:4 – выраженная тахикардия, G_5:5 – умеренная тахикардия

Для лучшей визуализации комплексная физиологическая программа на скаттерограмме строит эллипс. Построение эллипса позволяет выявлять отклонения в работе сердечно-сосудистой системы. В этом случае диаграмма рассеяния может приобретать случайный характер или распадаться на отдельные фрагменты, что может свидетельствовать о таких отклонениях в работе сердца, как экстрасистолии и асистолии.

Ваготонические проявления у коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом на скаттерограмме в виде скопления точек, удаленных на графике к середине ординат, и размер облака не увеличен, точки сгущенные, что говорит о

одинаковом расстоянии между кардиоинтервалами, что характеризует отсутствие аритмии, и нормального функционального состояния организма и о высоком адаптационном резерве организма (рисунок 2).

Анализ скаттерограмм коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «нормотоников» показывает графический разброс точек в виде окружности. Такая фиксация кардиоинтервалов свидетельствует о высокой степени вариативности сердечного ритма, слабую централизацию управления сердечным ритмом и преобладания автономного контура регуляции (рисунок 3).

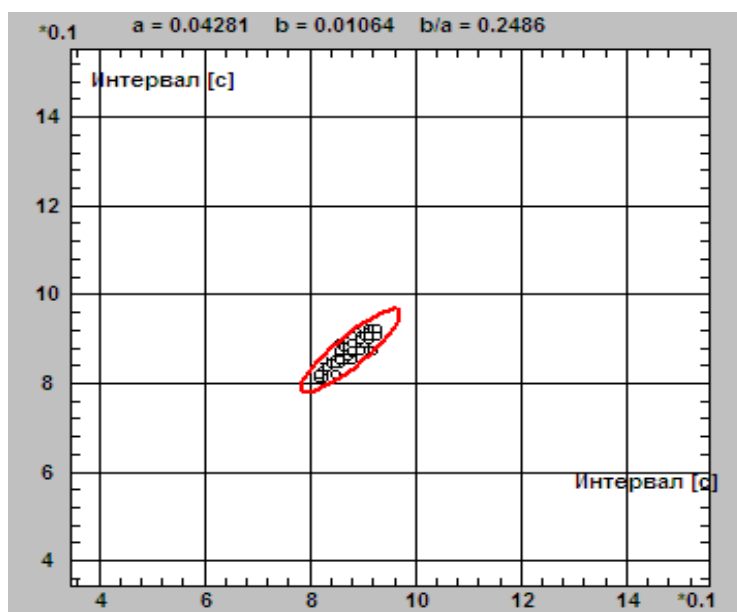


Рисунок 2 - Скаттерограмма коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «ваготония»

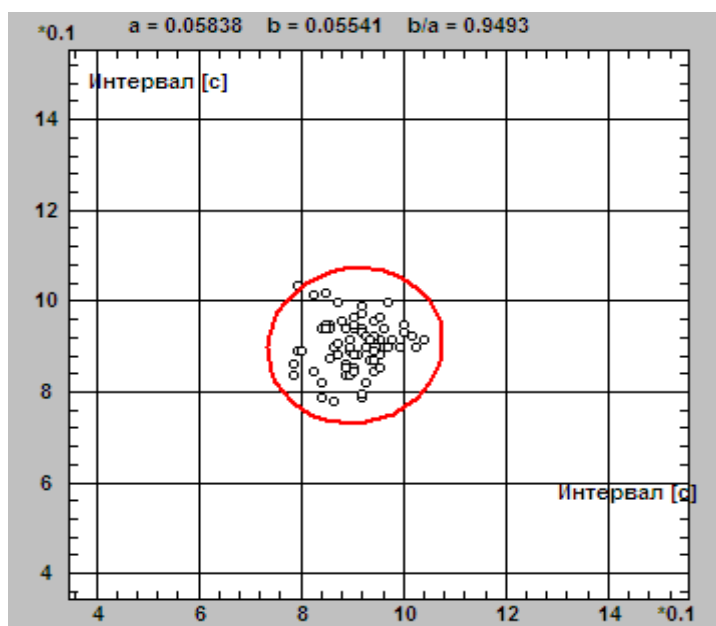


Рисунок 3 - Скаттерограмма коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «нормотоники»

Скаттерограмма коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «симпатикотоники» похожа на «нормотонический» график. Однако, облако имеет меньший размер, что свидетельствует о сравнительной характеристике о меньшем вариационном размахе кардиоинтервалов. У «симпатикотоников» наблюдается умеренная централизация управления сердечным ритмом (рисунок 4).

Равномерное распределение точек в диапазоне окружности диаграммы этих 2 групп бычков сви-

детельствует в пользу происхождения из одного источника сердечного ритма.

На скаттерограмме коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «гиперсимпатикотония» наблюдается высокая скученность точек, также уменьшение размера облака, что характерно для высокой степени централизации управления сердечным ритмом. В данном случае преобладает действие центрального контура регуляции (рисунок 5).

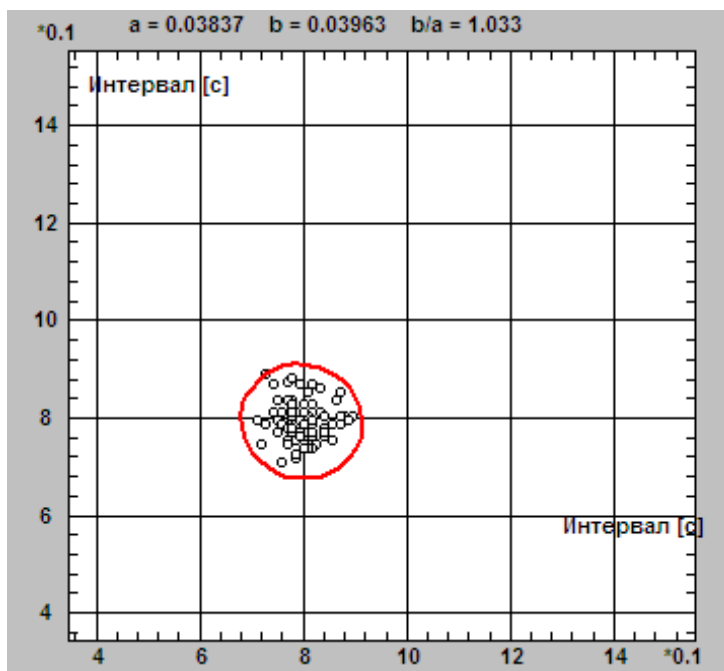


Рисунок 4 – Скаттерограмма коров с исходным вегетативным тонусом «симпатикотоники»

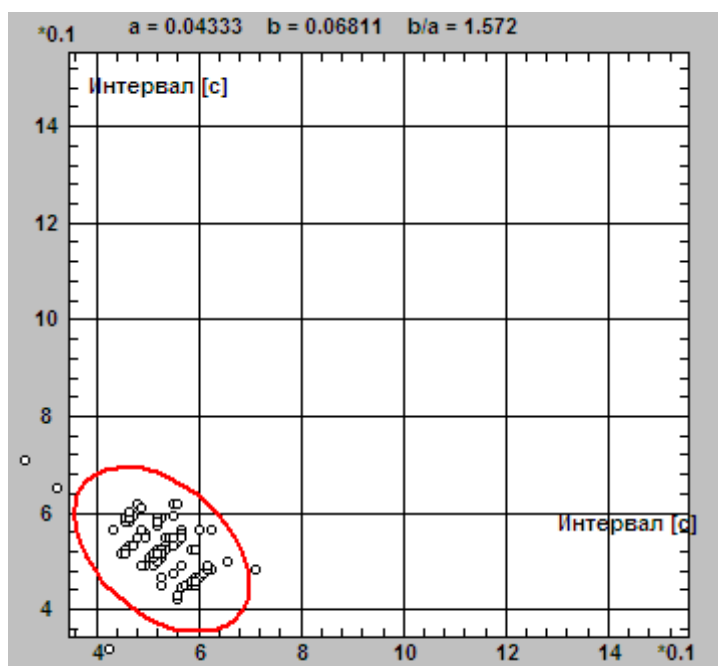


Рисунок 5 – Скаттерограмма коров с предполагаемым исходным вегетативным тонусом «гиперсимпатикотония»

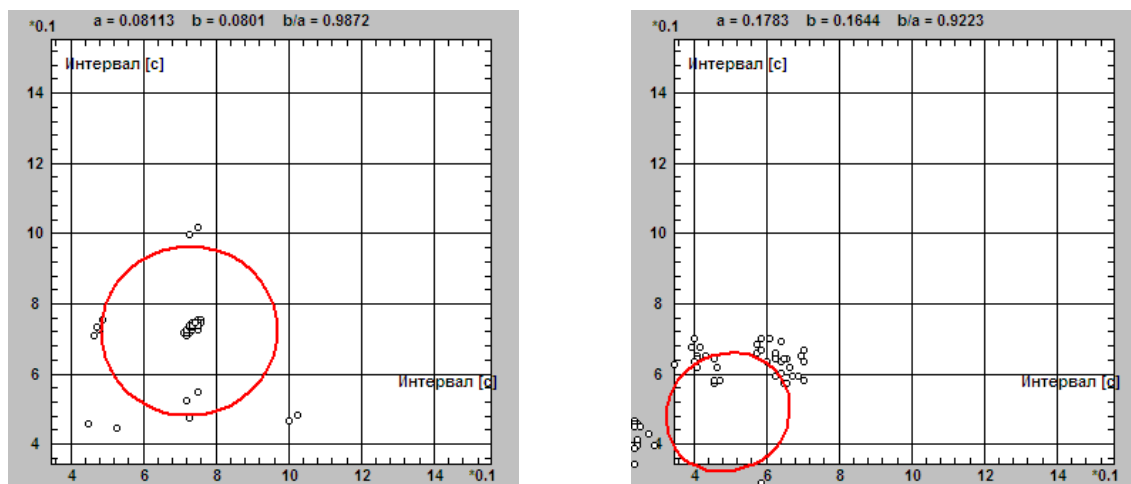


Рисунок 6 - Скаттерграмма коров с аритмией

На рисунке 6 отмечается, что кардиоинтервалы на скаттерграмме выходят за пределы скопления облачности, что может свидетельствовать об изменении работы сердечного ритма, предположительно об аритмии.

Закключение. При анализе полученных электрофизиологических данных, в представленных научных исследованиях, можно отметить, что уменьшение частоты сердечных сокращений у крупного рогатого скота связано с компенсаторно-приспособительными реакциями, позволяющими поддерживать состояние организма на определенном, оптимальном уровне, например, величину сердечного выброса, и свидетельствует об относительном преобладании парасимпатической активности вегетативной нервной системы. Таким образом, учитывая, что вариационный анализ ритма

сердца дает возможность дифференцированной оценки степени напряженности тонуса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, скаттерграммы являются показателем визуальным методом вариабельности сердечного ритма.

Скаттерграммы позволяют выявлять важные особенности действия регуляторных механизмов сердечного ритма. Опираясь на данные исследования, для коров по форме облака возможно определение вегетативного тонуса по форме скаттерграфического облака.

Оценку скаттерграммы при аритмиях целесообразно использовать, когда другие методы статистического анализа неприемлемы или малоинформативны.

Список использованных источников

1. Емельянова А.С., Емельянов С.Д. Анализ показателей А.Я. Каплана вариабельности сердечного ритма коров джерсейской породы с разным вегетативным статусом // В кн.: Актуальные проблемы медико-биологических наук и спорта. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. - Коломна, 2022. - С. 42-51.
2. Емельянова А.С., Герасимов М.А., Емельянов С.Д. Взаимосвязь индекса напряжения с коэффициентом монотонности у животных // В кн.: Инновации в научно-техническом обеспечении АПК России. Материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. Курск, 2020. С. 355-360.
3. Жаров А.В. Патологическая анатомия животных. - Москва: Колос, 2006. - 664 с.
4. Ипполитова Т.В., Олешкевич А.А., Шевкопляс В.Н. Состояние физиологической адаптации продуктивных животных на фермах промышленного типа // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2020. - № 2 (46). - С. 3-10.
5. Кочуева, Н.А., Сабетова К.Д. Электрокардиодиагностика функциональных изменений миокарда молодняка при миокардиодистрофии коров-матерей // Международный вестник ветеринарии. - 2023. - № 1. - С. 167-174.
6. Электрофизиологические параметры вариабельности сердечного ритма коров джерсейской породы / М.М. Наумов, Е.Е. Степура, В.А. Пахомов и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 97-103.
7. Клиническая электрофизиология животных / М.М. Наумов, А.С. Емельянова, Н.М. Наумов, Е.Е. Степура. - Курск: Изд-во Курск. с.-х. ак., 2020. - 228 с.
8. Сабетова К., Кочуева Н. Электрофизиологические свойства миокарда коров на поздних сроках беременности // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2020. - № 10. - С. 36-40.

9. Сабетова К.Д., Кочуева Н.А. ЭКГ коров на фоне применения при миокардиодистрофии витаминно-минерального препарата // В кн.: Научные приоритеты АПК в России и за рубежом. Сборник статей 72-й международной научно-практической конференции. Караваево, 2021. - С. 155-159.
10. Фомина В.Д. Векторэлектрокардиографические исследования коров // В кн.: Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2021. - С. 474-478.
11. Шумилин Ю.А., Никулин И.А. Функциональное состояние сердца при кетозе коров // В кн.: Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения АПК регионов: материалы Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 663-668.
12. Динамика электрофизиологических показателей variability сердечного ритма коров / Т.В. Ипполитова, М.М. Наумов, Е.Е. Степура и др. // Международный вестник ветеринарии. - 2023. - № 2. - С. 421-429.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Emel'yanova A.S., Emel'yanov S.D. Analiz pokazatelej A.Ya. Kaplana variabel'nosti serdechnogo ritma korov dzhersejskoj porody` s razny'm vegetativny'm statusom // V kn.: Aktual'ny'e problemy` mediko-biologicheskix nauk i sporta. Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kolomna, 2022. - S. 42-51.
2. Emel'yanova A.S., Gerasimov M.A., Emel'yanov S.D. Vzaimosvyaz` indeksa napryazheniya s koe`fficientom monotonnosti u zhivotny`x // V kn.: Innovacii v nauchno-texnicheskom obespechenii APK Rossii. Materialy` Vserossijskoj (nacional'noj) nauch.-prakt. konf. Kursk, 2020. S. 355-360.
3. Zharov A.V. Patologicheskaya anatomiya zhivotny`x. - Moskva: Kolos, 2006. - 664 s.
4. Ippolitova T.V., Oleshkevich A.A., Shevkoplyas V.N. Sostoyanie fiziologicheskoy adaptacii produktivny`x zhivotny`x na fermax promy`shlennogo tipa // Aktual'ny'e voprosy` veterinarnoy biologii. - 2020. - № 2 (46). - S. 3-10.
5. Kochueva, N.A., Sabetova K.D. E`lektrokardiagnostika funkcion`al'ny`x izmenenij miokarda molodnyaka pri miokardiodistrofii korov-materej // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. - 2023. - № 1. - S. 167-174.
6. E`lektrofiziologicheskie parametry` variabel'nosti serdechnogo ritma korov dzhersejskoj porody` / M.M. Naumov, E.E. Stepura, V.A. Paxomov i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 6. - S. 97-103.
7. Klinicheskaya e`lektrofiziologiya zhivotny`x / M.M. Naumov, A.S. Emel'yanova, N.M. Naumov, E.E. Stepura. - Kursk: Izd-vo Kursk. s.-x. ak., 2020. - 228 s.
8. Sabetova K., Kochueva N. E`lektrofiziologicheskie svojstva miokarda korov na pozdnix sroках beremennosti // Veterinariya sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. - 2020. - № 10. - S. 36-40.
9. Sabetova K.D., Kochueva N.A. E`KG korov na fone primeneniya pri miokardiodistrofii vitaminno-mineral'nogo preparata // V kn.: Nauchny'e priority` APK v Rossii i za rubezhom. Sbornik statej 72-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Karaevovo, 2021. - S. 155-159.
10. Fomina V.D. Vektore`lektrokardiograficheskie issledovaniya korov // V kn.: Teoreticheskie i prikladny'e problemy` sovremennoj nauki i obrazovaniya: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 2021. - S. 474-478.
11. Shumilin Yu.A., Nikulin I.A. Funkcional'noe sostoyanie serdca pri ketoze korov // V kn.: Problemy` i perspektivy` nauchno-innovacionnogo obespecheniya APK regionov: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2019. - S. 663-668.
12. Dinamika ehlektrofiziologicheskix pokazatelej variabel'nosti serdechnogo ritma korov / T.V. Ippolitova, M.M. Naumov, E.E. Stepura i dr. // Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii. - 2023. - № 2. - S. 421-429.

УДК 591.414+619+599.745.31

МИКРОСТРУКТУРА КАУДАЛЬНОЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ И ЕЕ СФИНКТЕРА У БАЙКАЛЬСКОЙ НЕРПЫ

АНИКИЕНКО И.В.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры «Морфология животных и ветеринарная санитария», ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского».

Реферат. В статье представлены результаты гистологического исследования каудальной полой вены и ее сфинктера у байкальской нерпы. Объектом исследования являлись особи байкальской нерпы четырех возрастных групп: новорожденные, сеголетки, неполовозрелые и половозрелые нерпы. Каудальная полая вена байкальской нерпы является веной со средним развитием мышечных элементов. Интима вены образована эндотелием и подэндотелиальным слоем, медиа сформирована слоями гладких миоцитов с прослойками коллагеновых волокон, адвентиция – плотной неоформленной соединительной тканью с кровеносными сосудами и единичными гладкими миоцитами. Снаружи каудальная полая вена покрыта мезотелием. Толщина стенки каудальной полой вены и ее оболочек достоверно увеличивается с возрастом. У половозрелых нерп толщина стенки каудальной полой вены составляла $269,86 \pm 11,27$ мкм, интимы – $13,24 \pm 0,35$ мкм, медиа – $41,70 \pm 0,62$ мкм, адвентиции – $214,83 \pm 11,28$ мкм. Стенка печеночного синуса (мощный венозный резервуар) имеет микроструктуру сходную с каудальной полой веной. Средняя оболочка синуса образована слоями гладких миоцитов с коллагеновыми и тонкими эластическими волокнами. Мощная адвентициальная оболочка содержит коллагеновые волокна, разнонаправленные эластические волокна и одиночные гладкие миоциты. Сфинктер каудальной полой вены образован пучками поперечнополосатых мышц, в перимизии между мышцами располагаются сосуды и нервы. Гистологическое строение каудальной полой вены и ее сфинктера позволяет значительно увеличивать емкость венозной системы у байкальской нерпы и регулировать ее объем при погружении.

Ключевые слова: каудальная полая вена, печеночный синус, сфинктер каудальной полой вены, интима, медиа, адвентиция.

MICROSTRUCTURE OF THE CAUDAL VENA CAVATA AND ITS SPHINCTER IN THE BAIKAL SEAL

ANIKIENKO I.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Morphology and Veterinary Sanitation, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky.

Essay. The article presents the results of a histological study of the caudal vena cava and its sphincter in the Baikal seal. The object of the study were individuals of the Baikal seal of four age groups: newborns, yearlings, immature and mature seals. The caudal vena cava of the Baikal seal is a vein with an average development of muscle elements. The intima of the vein is formed by the endothelium and subendothelial layer, the media is formed by layers of smooth myocytes with interlayers of collagen fibers, the adventitia is dense unformed connective tissue with blood vessels and single smooth myocytes. The caudal vena cava is covered with mesothelium on the outside. The thickness of the wall of the caudal vena cava and its membranes significantly increases with age. In sexually mature seals, the wall thickness of the caudal vena cava was 269.86 ± 11.27 μ m, intima – 13.24 ± 0.35 μ m, media – 41.70 ± 0.62 μ m, adventitia – 214.83 ± 11.28 μ m. The wall of the hepatic sinus (a powerful venous reservoir) has a microstructure similar to the caudal vena cava. The middle shell of the sinus is formed by layers of smooth myocytes with collagen and thin elastic fibers. The powerful adventitial shell contains collagen fibers, multidirectional elastic fibers and single smooth myocytes. The sphincter of the caudal vena cava is formed by bundles of striated muscles, in the perimysium between the muscles there are vessels and nerves. The histological structure of the caudal vena cava and its sphincter allows for a significant increase in the capacity of the venous system in the Baikal seal and regulation of its volume during diving.

Keywords: caudal vena cava, hepatic sinus, sphincter of the caudal vena cava, intima, media, adventitia.

Введение. Венозная система ныряющих млекопитающих имеет ряд адаптивных особенностей: расширение вен, формирование венозных коллекторов, синусов (пазух) и сплетений [1]. У морских млекопитающих, таких как афалины, были изуче-

ны венозные сплетения головы, шеи и эпидурального пространства [2]. King J.E. у представителей настоящих тюленей (1989) описал каудальную полую вену и печеночный синус [3], объем которого, например, у байкальской нерпы может достигать

3,5 л [4]. Также у многих млекопитающих способных к погружению присутствует сфинктер каудальной полой вены. Его структура, как предполагают авторы, зависит от давления в брюшной полости, создаваемого при локомоции [5]. К венозной системе также относится эпидуральная вена (имеющая в литературе также название экстрадуральная вена, внутрипозвоночная вена и др.), которая у настоящих тюленей имеет больший объем в сравнении с аналогичными венами наземных хищников и располагается внутри позвоночного канала над спинным мозгом [6]. Наряду с полыми венами, внутрипозвоночная вена регулирует венозный возврат и способствует сохранению нормального сердечного выброса и артериального давления при выныривании, а также функционирует как венозный шунт благодаря множеству связей с другими венами [7, 8]. Гистологическая структура печеночного синуса и вен перикардального венозного сплетения была изучена у таких представителей настоящих тюленей как северный морской слон и обыкновенный тюлень [9]. У байкальской нерпы нами были изучены анатомические особенности каудальной полой вены [10]. В то же время в доступной нам литературе не были обнаружены исследования, посвященные изучению гистологической структуры каудальной полой вены и ее сфинктера у байкальской нерпы, что и явилось целью настоящего исследования. Результаты исследования имеют не только теоретическую значимость, но и могут быть использованы в ветеринарной медицине для лечения не только байкальской нерпы, но других представителей настоящих тюленей.

Материал и методы исследований. Исследование проводилось на кафедре морфологии животных и ветеринарной санитарии Иркутского ГАУ. Объектом изучения послужила байкальская нерпа. Добыча (вылов) нерпы осуществлялась в рамках научной квоты по программе НИР, утвержденной в Росрыболовстве РФ на 2015 г. (разрешение № 032015031172, Кабанский район республики Бурятия), а также во время экспедиций в 2021 г. и 2022 г. в озере Байкал (Республика Бурятия) по разрешениям Росрыболовства № 032021031373 и № 032022031197 на вылов в научно-исследовательских целях. Отлов проводили при помощи крупноячеистых капроновых сетей. Исследовались также погибшие нерпы со всей акватории озера Байкал, доставленные на кафедру морфологии животных и ветеринарной санитарии для установления причины смерти. Каждое животное осматривали, взвешивали, определяли возраст (по спилу в основании клыка) [11]. Исследовались каудальная полая вена и сфинктер каудальной полой вены нерп разных возрастов: новорожденных ($n = 3$), сеголеток (животные до года; $n = 10$), неполовозрелых (от года до четырех лет; $n = 10$) и половозрелых нерп (старше четырех лет; $n = 10$).

Аутопсия тушек нерпы проводилась следующим образом: после снятия хоровины производили разрез по белой линии живота от мечевидного отростка до лонных костей, а для доступа к грудной полости – по реберным хрящам вдоль грудной кости с помощью реберных ножниц. Для гистологических исследований фрагменты каудальной полой вены и сфинктера каудальной полой вены фиксировали в 10%-ном нейтральном забуференном формалине. После проводки с изопропиловым спиртом изготавливались парафиновые блоки. При помощи микротомы «МЗП-01 ТЕХНОМ» (ООО «КБ Техном», Россия) получали срезы толщиной 5–8 мкм, которые после депарафинирования окрашивали гематоксилином и эозином по Эрлиху (обзорное окрашивание), орсеином (выявление эластических волокон), по Маллори (исследование коллагеновых волокон). Также гистологические срезы подвергали комбинированному окрашиванию по Вейгерту и Ван-Гизону для выявления эластических и коллагеновых волокон, а также соединительных тканей и ядер клеток. После обезвоживания и просветления, окрашенные срезы заключали в монтирующую среду Витрогель (ООО «БиоВитрум», Россия) и исследовали при помощи микроскопа «Микмед-6» (АО «Ломо», Россия). Для микроскопии были использованы окуляры $\times 10$, объективы $\times 4$, $\times 10$, $\times 40$, $\times 100$. При фотографировании использовали также увеличение фотокамеры ($\times 2$, $\times 4$). Морфометрию срезов проводили при помощи цифровой камеры Levenhuk M800 PLUS и программы «LevenhukLite» для анализа срезов. Морфометрия проводилась по методике, предложенной Автандиловым Г.Г. (1990).

Статистическую обработку проводили с помощью пакета программ «Statistica 6.0». Данные в сравниваемых группах анализировали при помощи t-теста Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. У байкальской нерпы присутствуют два ствола каудальной полой вены. Правый и левый стволы каудальной полой вены образованы слиянием наружной и внутренней подвздошных вен соответствующих сторон. Стволы каудальной полой вены собирают кровь от прямокишечных, почечных вен, семенниковых или яичниковых вен, а также от венозных поясничных коллекторов. На уровне первых поясничных позвонков (1-3) или на уровне последних грудных позвонков (13-14) стволы каудальной полой вены вливаются в короткий общий ствол.

Стенка стволов каудальной полой вены имеет складки и также как все вены состоит из интимы, меди и адвентиции (рисунок 1). Интима имеет типичное строение и образована эндотелием и подэндотелиальным слоем. Медиальная оболочка тонкая и образована несколькими слоями гладких миоцитов.

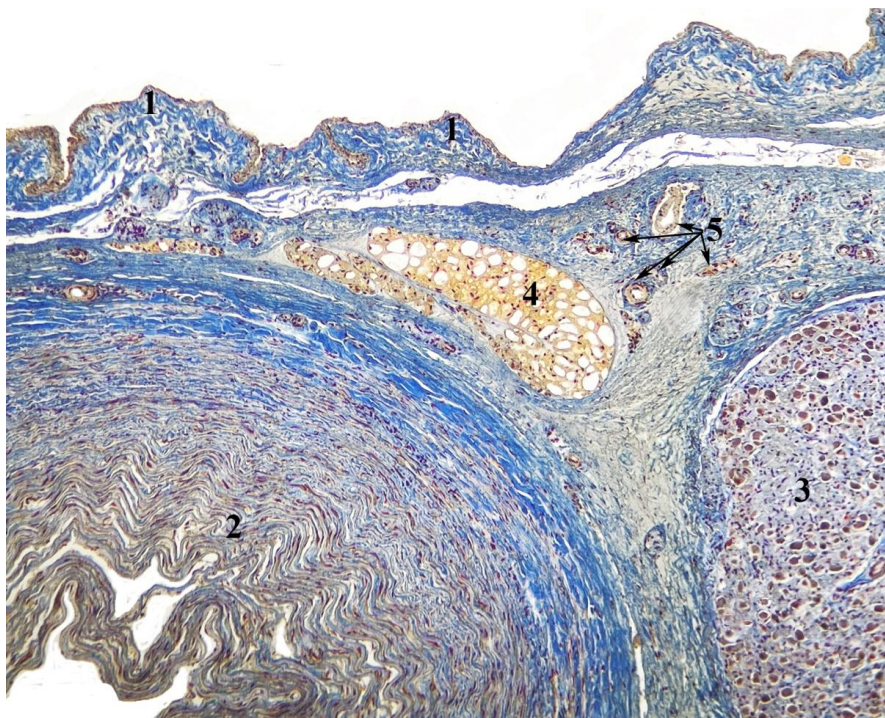


Рисунок 1 – Гистологическая структура ствола каудальной полой вены сеголетка: 1 – стенка ствола каудальной полой вены; 2 – брюшная аорта; 3 – спинальный ганглий; 4 – жировая ткань; 5 – артерии малого калибра, ув. $\times 200$. Окрашивание по Маллори

Адвентиция стволов сильно варьирует по толщине и содержит коллагеновые волокна, расположенные более плотно в участках прилежащих к меди и рыхло в наружных участках. Снаружи стволы каудальной полой вены покрыты висцеральным листком брюшины, состоящим из соединительной ткани с микрососудами, нервами и мезотелия. С дорсальной стороны адвентиция стволов каудальной полой вены отделена рыхлой соединительной тканью с сосудами от плотной неоформленной соединительной ткани с брюшной аортой, васкуляризованными островками жировой ткани, спинальным ганглием с нервами.

Каудальную полую вену байкальской нерпы можно отнести к венам со средним развитием мышечных элементов (рисунок 2).

Стенка указанной вены также имеет складки. Интима каудальной полой вены образована эндотелиальными клетками кубической формы и подэндотелиальным слоем, состоящим из тонких коллагеновых волокон. Медиа состоит из гладких миоцитов, образующих циркулярные слои, между которыми располагаются коллагеновые волокна. Адвентиция каудальной полой вены образована плотной неоформленной соединительной тканью, в которой встречаются единичные гладкие миоциты. Адвентициальная оболочка каудальной полой вены богата кровеносными сосудами, главным образом, тонкостенными венами. Сосуды адвентиции, по-видимому, наполняясь кровью, увеличивают венозную емкость и могут играть роль шунтов, снижая давление на стенку каудальной полой вены. Снаружи каудальная полая вена по-

крыта мезотелием с тонким подмезотелиальным слоем.

В стенке каудальной полой вены имеются эластические волокна (рисунок 2 В). В подэндотелиальном слое интимы и в средней оболочке вены они очень тонкие и формируют тонкую сеть. В то же время в наружной оболочке вены эластические волокна более мощные и имеют как циркулярное, так и продольное расположение.

Такое строение стенки каудальной полой вены позволяет значительно растягиваться и вмещать большое количество крови, при этом коллагеновые волокна придают прочность сосуду.

Выявлено, что толщина стенки каудальной полой вены увеличивается с возрастом и является максимальной у половозрелых нерп – $269,86 \pm 11,27$ мкм (таблица 1). Интересно, что у сеголеток достоверно увеличивается только толщина интимы в 1,9 раза в сравнении с новорожденными нерпами. У неполовозрелых животных достоверно увеличиваются стенка вены и все ее оболочки (интима, медиа и адвентиция) в 1,4; 2,7; 1,7; 1,4 раза соответственно в сравнении с новорожденными животными.

У половозрелых нерп все морфометрические показатели каудальной полой вены достоверно выше в сравнении с соответствующими показателями всех возрастных групп. Возможно, увеличение толщины стенки каудальной полой вены у половозрелых нерп связано не только с увеличением размеров тела животных, но и с большей тренированностью навыка погружения.

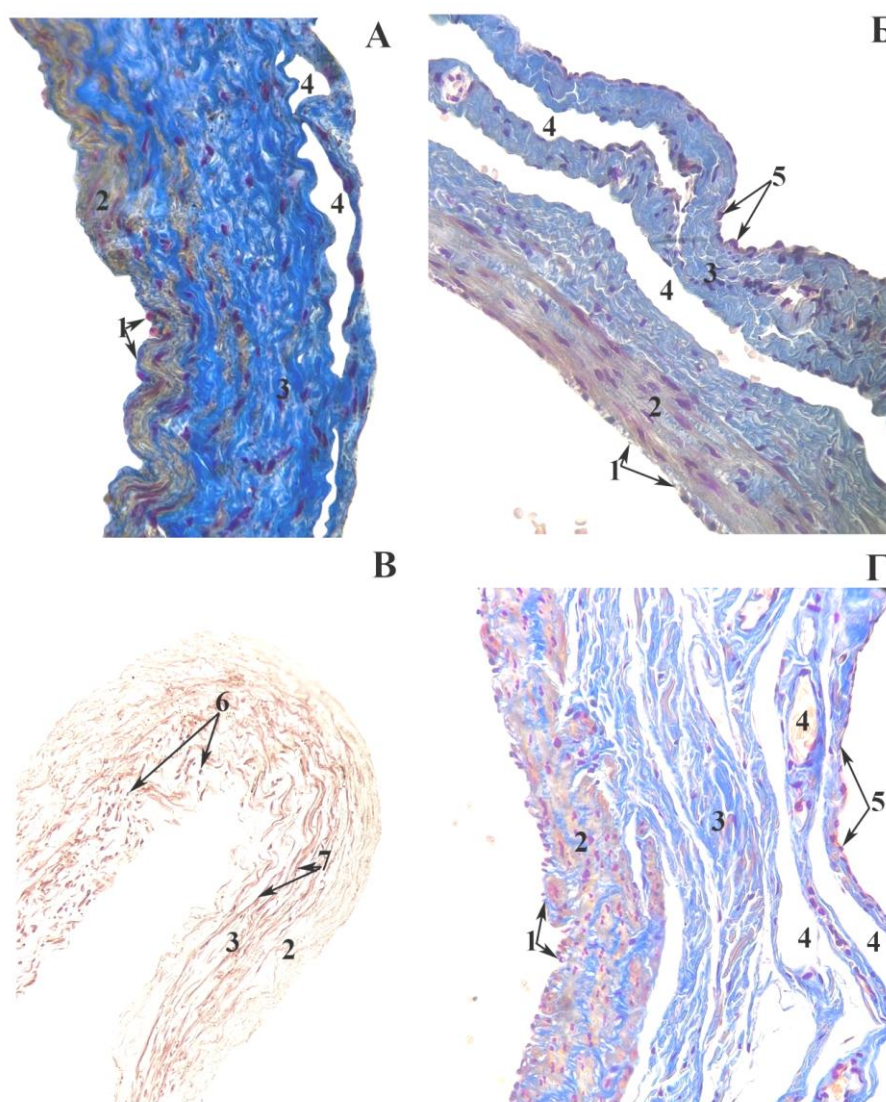


Рисунок 2 – Микроструктура каудальной полой вены новорожденной нерпы (А, ув. $\times 800$), неполовозрелой нерпы (Б, ув. $\times 800$); новорожденной нерпы (В, ув. $\times 800$); половозрелой нерпы (Г, ув. $\times 400$): 1 – интима (эндотелий с подэндотелиальным слоем; 2 – медиа; 3 – адвентиция; 4 – сосуды адвентиции; 5 – мезотелий; 6 – поперечно расположенные эластические волокна; 7 – циркулярные эластические волокна. Окрашивание по Маллори (А, Б, Г), орсеином (В)

Таблица 1 – Морфометрия каудальной полой вены байкальской нерпы в возрастном аспекте

Группы животных	Морфометрические показатели (мкм)			
	Стенка вены	Интима	Медиа	Адвентиция
Новорожденные	$117,93 \pm 7,86$	$3,56 \pm 0,09$	$15,14 \pm 0,13$	$98,37 \pm 7,91$
Сеголетки	$149,45 \pm 7,51$	$6,91 \pm 0,09^*$	$15,16 \pm 0,35$	$127,26 \pm 7,45$
Неполовозрелые нерпы	$168,98 \pm 4,65^{* \kappa}$	$9,71 \pm 0,36^{* \kappa}$	$25,32 \pm 1,23^{* \kappa}$	$135,27 \pm 5,41^*$
Половозрелые нерпы	$269,86 \pm 11,27^{* \kappa \mu}$	$13,24 \pm 0,35^{* \kappa \mu}$	$41,70 \pm 0,62^{* \kappa \mu}$	$214,83 \pm 11,28^{* \kappa \mu}$

Примечание: * – $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с соответствующим показателем группы «новорожденные»; κ – $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с соответствующим показателем у сеголеток; μ – $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с показателями у неполовозрелых нерп.

Каудальная полая вена, пройдя небольшое расстояние, расширяется в венозный резервуар – печеночный синус, собирающий кровь также и от

печеночных вен. Стенка печеночного синуса байкальской нерпы имеет строение сходное с каудальной полой веной (рисунок 3).

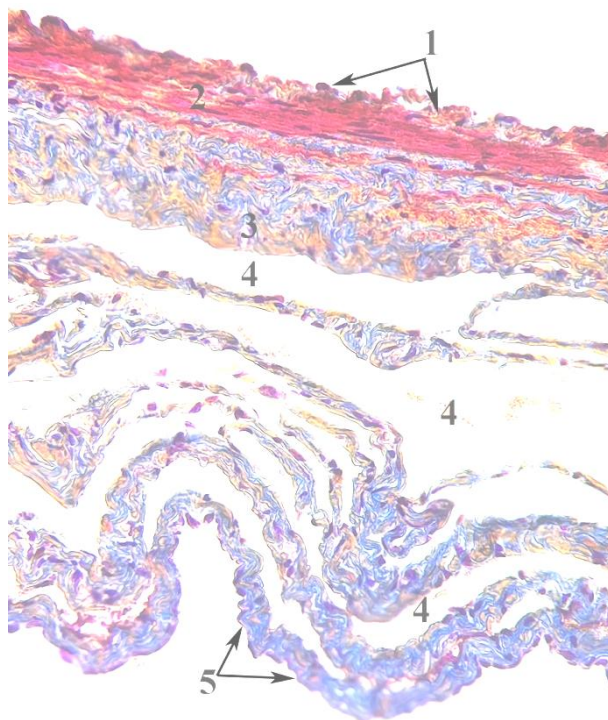


Рисунок 3 – Стенка печеночного синуса половозрелой нерпы ув. $\times 800$: 1 – интима; 2 – медиа; 3 – адвентиция; 4 – тонкостенные вены; 5 – мезотелий. Окрашивание по Маллори

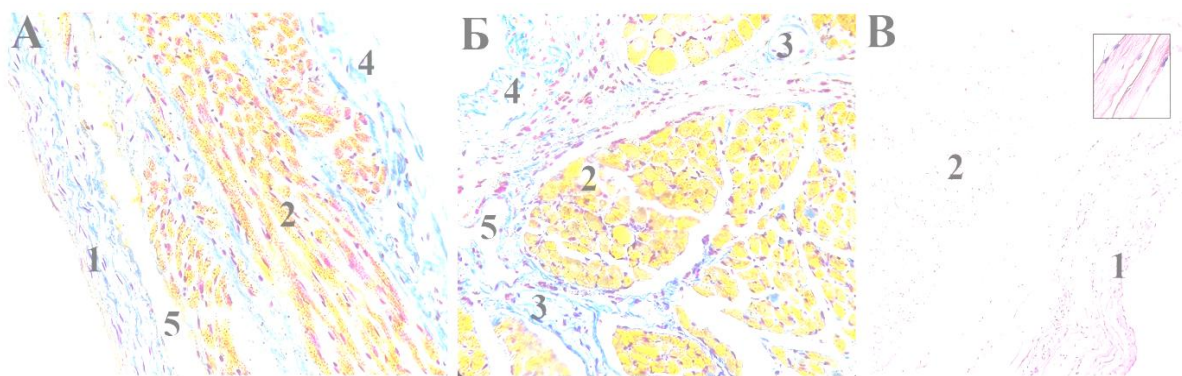


Рисунок 4 – Сфинктер каудальной полой вены сеголетка (А, ув. $\times 800$), новорожденной нерпы (Б, ув. $\times 800$), половозрелой нерпы (В, ув. $\times 200$, во вставке поперечно-полосатые мышцы сфинктера ув. $\times 1600$): 1 – стенка каудальной полой вены; 2 – пучки поперечно-полосатых мышц; 3 – нервы; 4 – парие- тальная плевра; 5 – вены. Окрашивание по Маллори (А, Б), гематоксилин с эозином (В)

Средняя оболочка венозного синуса, образованная гладкомышечными клетками, значительно варьирует по толщине даже у одного животного. Между гладкими миоцитами медиа располагаются коллагеновые и эластические волокна. Адвентициальная оболочка мощная и содержит множество кровеносных сосудов, среди которых преобладают тонкостенные венулы. В плотной неоформленной соединительной ткани адвентиции много коллагеновых волокон, но встречаются и одиночные миоциты с разнонаправленными эластическими волокнами. Снаружи печеночный синус покрыт висцеральным слоем брюшины с однослойным плоским эпителием.

Важной структурой системы каудальной полой вены ластоногих является сфинктер каудальной

полой вены. У байкальской нерпы циркулярно расположенные пучки мышц диафрагмального сфинктера налегают на грудную часть каудальной полой вены, формируя «косынку» [12]. Сходное строение сфинктера каудальной полой вены описано Lillie M.A. с соавторами у таких представителей семейства настоящих тюленей как северный морской слон, обыкновенный и гренландский тюлени [5].

Гистологическое исследование сфинктера каудальной полой вены у байкальской нерпы показало, что адвентиция каудальной полой вены окружена пучками поперечнополосатых мышц (рисунок 4).

Мощные пучки поперечнополосатых мышц сфинктера каудальной полой вены окружены пе-

римизием с сосудами и нервами. Мышцы сфинктера располагаются косо-циркулярно и отделяются от мышц диафрагмы плотной неоформленной соединительной тканью с сосудами. Снаружи сфинктер каудальной полой вены покрыт висцеральной плеврой.

По данным литературы, во время экспериментального вынужденного погружения у щенков северного морского слона происходит сокращение селезенки. При этом печеночный синус, регулируемый сфинктером, дозирует выход оксигенированных эритроцитов в кровеносное русло, защищая правый желудочек сердца от быстро возрастающего давления при брадикардии во время погружения [13, 14]. Гистологическое строение сфинктера каудальной полой вены и печеночного синуса у байкальской нерпы подтверждает эти данные. Прочный и растягивающийся печеночный синус может накапливать большое количество крови и дозированно освобождать кровь благодаря сокращению поперечно-полосатых мышц сфинктера.

Выводы:

1. Каудальная полая вена байкальской нерпы является веной со средним развитием мышечных элементов и имеет складки. Ее интима образована эндотелием и подэндотелиальным слоем, медиа

сформирована слоями гладких миоцитов с прослойками коллагеновых волокон, адвентиция – плотной неоформленной соединительной тканью с кровеносными сосудами и единичными гладкими миоцитами. Снаружи каудальная полая вена покрыта висцеральным листком брюшины.

2. Толщина стенки каудальной полой вены и ее оболочек достоверно увеличивается с возрастом. У половозрелых нерп толщина стенки каудальной полой вены составляла $269,86 \pm 11,27$ мкм, интимы – $13,24 \pm 0,35$ мкм, меди – $41,70 \pm 0,62$ мкм, адвентиции – $214,83 \pm 11,28$ мкм.

3. Стенка печеночного синуса (мощный венозный резервуар) имеет сходное строение со стенкой каудальной полой вены. Средняя оболочка синуса образована слоями гладких миоцитов с коллагеновыми и тонкими эластическими волокнами. Мощная адвентициальная оболочка содержит коллагеновые волокна, разнонаправленные эластические волокна и одиночные гладкие миоциты.

4. Сфинктер каудальной полой вены образован пучками поперечнополосатых мышц, в перимизии между мышцами располагаются сосуды и нервы.

5. Гистологическое строение каудальной полой вены и ее сфинктера позволяет значительно увеличивать емкость венозной системы у байкальской нерпы и играет важную роль при погружении.

Список использованных источников

1. Galantsev V.P. Adaptational changes in the venous system of diving mammals // Canadian Journal of Zoology. – 1991. – Vol. 69(2). – P. 414–419.
2. Costidis A., Rommel S.A. Vascularization of air sinuses and fat bodies in the head of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): morphological implications on physiology // Frontiers in Physiology. – 2012. – Vol. 3. – P. 1-23.
3. King J.E. Otariidae and Phocidae. Fauna of Australia Vol. IB Mammalia. Seals. – Canberra: Australian Government Publishing Service, 1989. – P. 1012–1029.
4. Петров Е.А. Байкальская нерпа. – Улан-Удэ: ИД «ЭКОС», 2009. – 176 с.
5. The caval sphincter in cetaceans and its predicted role in controlling venous flow during a dive / M.A. Lillie, A.W. Vogl, S. Raverty et al. // J Exp Biol. – 2018. – Vol. 221 (11). – P. jeb177212.
6. Blix A.S. The venous system of seals, with new ideas on the significance of the extradural intravertebral vein // J Exp Biol. – 2011. – Vol. 214(21). – P. 3507-3510.
7. Intravascular pressure profiles in elephant seals: hypotheses on the caval sphincter, extradural vein and venous return to the heart / P.J. Ponganis, T.K. Stockard, D.H. Levenson et al. // Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. – 2006. – Vol. 145(1). – P. 123-30.
8. On the direction and velocity of blood flow in the extradural intravertebral vein of harp seals (*Phoca groenlandica*) during simulated diving / U. Nordgarden, L.P. Folkow, L. Walloe, A.S. Blix // Acta Physiol Scand. – 2000. – Vol. 168(2). – P. 271-276.
9. Histological assessment of selected blood vessels of the phocid seals (northern elephant and harbour seals) / H. Smolaka, W. Khamas, S. Tkalcic et al. // Anatomia, Histologia, Embryologia. – 2010. – Vol. 39. – P. 178-185.
10. Система каудальной полой вены у новорожденной байкальской нерпы / И.В. Аникиенко, Н.И. Рядинская, Е.А. Петров, О.П. Ильина // Иппология и ветеринария. – 2024. – № 1(51). – С. 47-56.
11. Amano M., Miyazaki N., Petrov E.A. Age determination and growth of Baikal seals (*Phoca sibirica*) // Advances in Ecological Research. – 2020. – Vol. 31. – P. 449–462.
12. Органное кровоснабжение байкальской нерпы при изменении температуры и нырянии / В.И. Баранов, О.К. Елагин, В.П. Корохов и др. // Бионика. – 1992. – №25. – С. 98-108.
13. Effects of forced diving on the spleen and hepatic sinus in northern elephant seal pups / S.J. Thornton, D.M. Spielman, N.J. Pelc et al. // Proc Natl Acad Sci (PNAS). – 2001. – Vol. 98(16). – P. 9413-9418.
14. Thornton S.J., Hochachka P.W. Oxygen and the diving seal // Undersea Hyperb Med. – 2004. – Vol. 31(1). – P. 81-95.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Galantsev V.P. Adaptational changes in the venous system of diving mammals // Canadian Journal of Zoology. – 1991. – Vol. 69(2). – P. 414–419.
2. Costidis A., Rommel S.A. Vascularization of air sinuses and fat bodies in the head of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): morphological implications on physiology // Frontiers in Physiology. – 2012. – Vol. 3. – P. 1-23.
3. King J.E. Otariidae and Phocidae. Fauna of Australia Vol. IB Mammalia. Seals. – Canberra: Australian Government Publishing Service, 1989. – P. 1012–1029.
4. Petrov E.A. Bajkal'skaya nerpa. – Ulan-Ude: ID «E`KOS», 2009. – 176 s.
5. The caval sphincter in cetaceans and its predicted role in controlling venous flow during a dive / M.A. Lillie, A.W. Vogl, S. Raverty et al. // J Exp Biol. – 2018. – Vol. 221 (11). – P. jeb177212.
6. Blix A.S. The venous system of seals, with new ideas on the significance of the extradural intravertebral vein // J Exp Biol. – 2011. – Vol. 214(21). – P. 3507-3510.
7. Intravascular pressure profiles in elephant seals: hypotheses on the caval sphincter, extradural vein and venous return to the heart / P.J. Ponganis, T.K. Stockard, D.H. Levenson et al. // Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. – 2006. – Vol. 145(1). – P. 123-30.
8. On the direction and velocity of blood flow in the extradural intravertebral vein of harp seals (*Phoca groenlandica*) during simulated diving/ U. Nordgarden, L.P. Folkow, L. Walloe, A.S. Blix // Acta Physiol Scand. – 2000. – Vol. 168(2). – P. 271-276.
9. Histological assessment of selected blood vessels of the phocid seals (northern elephant and harbour seals) / H. Smolaka, W. Khamas, S. Tkalcic et al. // Anatomia, Histologia, Embryologia. – 2010. – Vol. 39. – P. 178-185.
10. Sistema kaudal'noj poloj veny` u novorozhdyonnoj bajkal'skoj nerpy` / I.V. Anikienko, N.I. Ryadinskaya, E.A. Petrov, O.P. Il'ina // Ippologiya i veterinariya. – 2024. – № 1(51). – S. 47-56.
11. Amano M., Miyazaki N., Petrov E.A. Age determination and growth of Baikal seals (*Phoca sibirica*) // Advances in Ecological Research. – 2020. - Vol. 31. – P. 449–462.
12. Organnoe krovosnabzhenie bajkal'skoj nerpy` pri izmenenii temperatury` i ny`ryanii / V.I. Baranov, O.K. Elagin, V.P. Koroxov i dr. // Bionika. – 1992. – №25. – S. 98-108.
13. Effects of forced diving on the spleen and hepatic sinus in northern elephant seal pups / S.J. Thornton, D.M. Spielman, N.J. Pelc et al. // Proc Natl Acad Sci (PNAS). – 2001. – Vol. 98(16). – P. 9413-9418.
14. Thornton S.J., Hochachka P.W. Oxygen and the diving seal // Undersea Hyperb Med. – 2004. – Vol. 31(1). – P. 81-95.

УДК 636.234.1:631.145

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ КЕТОЗОМ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ
ИЗ ЛЕБЕДЫ РАСКИДИСТОЙ, РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЛЕЦИТИНА**

ЯРОВАН Н.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой биотехнологии и химии имени Н.Е. Павловской, Орловский ГАУ, e-mail: n.yarovan@yandex.ru.

ФИЛЬЧЕНКОВА Д.О.,

аспирант кафедры биотехнологии и химии имени Н.Е. Павловской, Орловский ГАУ,
e-mail: kiryuxina-98@mail.ru.

РЫЖКОВА Г.Ф.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, e-mail: rigkova_galina49@mail.ru.

Реферат. В статье приводятся результаты исследований морфологического состава крови у голштинских коров, содержащихся в условиях ОС «Стрелецкая»- филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» Орловской области. При анализе полученных данных, у коров с субклиническим кетозом были выявлены: эритропения, лейкоцитоз, снижение уровня гемоглобина и отклонения в эритроцитарных индексах. Авторами была разработана биологически активная добавка, включающая лебеду раскидистую (100 г), рябину обыкновенную (70 г), лецитин подсолнечный (10 г) из расчета применения данного количества ее составляющих на 100 кг живой массы животного. Результаты применения предлагаемой добавки для коров с субклиническим кетозом показали ее положительное действие на морфологический состав крови животных. При применении разработанной добавки коровам с субклиническим кетозом (вторая группа) было установлено увеличение содержания эритроцитов на 23% от начала эксперимента, тогда как у коров первой группы (основное лечение) - только на 15 %. Количество лейкоцитов во второй группе снизилось от начала эксперимента на 62%, а в первой (основное лечение) на 22%. Анализируя лейкоцитарную формулу у коров, принимавших дополнительно к основному лечению разработанную фитодобавку (вторая группа), было установлено повышение количества эозинофилов и моноцитов на 60% и 85%, соответственно, относительно начала эксперимента, что вошло в диапазон референтных значений. Сравнивая показатели эозинофилов и моноцитов в крови коров первой и второй групп к 30 дню эксперимента, выявлено, что большее их увеличение отмечено в группе, принимающей дополнительно разработанную биологически активную добавку. Значительной разницы в содержании других лейкоцитов у животных сравниваемых групп не наблюдалось.

Ключевые слова: субклинический кетоз, морфологические показатели, голштинские коровы, лебеда, рябина, лецитин.

**MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF BLOOD IN COWS WITH SUBCLINICAL KETOSIS
USING A BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENT FROM SPREADING FLOWER,
ROWAN AND LECITHIN**

YAROVAN N.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Biotechnology and Chemistry named after N.E. Pavlovskaya, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, n.yarovan@yandex.ru.

FILCHENKOVA D.O.,

Postgraduate student of the Department of Biotechnology and Chemistry named after N.E. Pavlovskaya, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, kiryuxina-98@mail.ru.

RYZHKOVA G.F.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoev, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, rigkova_galina49@mail.ru.

Essay. The article presents the results of studies of the morphological composition of blood in Holstein cows kept in the conditions of the Streletskaia OS, Oryol Region. When analyzing the data obtained, cows with subclinical ketosis were found to have erythropenia, leukocytosis, decreased hemoglobin levels and abnormali-

ties in erythrocyte indices. The authors have developed a biologically active supplement that includes spreading orach (100 g), common rowan (70 g), sunflower lecithin (10 g) based on the use of this amount of its components per 100 kg of live weight of the animal. The results of using the proposed supplement for cows with subclinical ketosis showed its positive effect on the morphological composition of animal blood. When using the developed supplement in cows with subclinical ketosis (group 2), an increase in the content of erythrocytes by 23% from the beginning of the experiment was found, while in cows of the first group (main treatment) only by 15%. The number of leukocytes in the second group decreased from the beginning of the experiment by 62%, and in the first (main treatment) by 22%. Analyzing the leukocyte formula in cows that took the developed phytoadditive in addition to the main treatment (Group 2), an increase in the number of eosinophils and monocytes was found by 60% and 85%, respectively, relative to the beginning of the experiment, which was within the range of reference values. Comparing the indicators of eosinophils and monocytes in the blood of cows in Group 1 and Group 2 by the 30th day of the experiment, it was found that their greater increase was noted in the group taking the additionally developed biologically active additive. No significant difference in the content of other leukocytes was observed in the compared groups.

Keywords: subclinical ketosis, morphological indicators, Holstein cows, quinoa, rowan, lecithin

Введение. Основной задачей агропромышленного комплекса нашей страны является создание высокоэффективных, стабильно развивающихся, конкурентоспособных предприятий в различных отраслях этого сектора экономики. Молочное скотоводство является приоритетным направлением животноводства, так как молоко является значимым продуктом питания и относится к товарам первой необходимости. С целью получения высоких удоев в хозяйствах в большинстве случаев используют импортных голштинских коров, у которых генетически заложена высокая молочная продуктивность [1,2]. Однако данная порода является высокочувствительной к стресс-факторам, требовательной к кормовым рационам и условиям содержания, поэтому при их несоблюдении у животных развиваются метаболические нарушения, приводящие к ослаблению иммунитета в целом и способствующие развитию различных заболеваний [3]. Одним из заболеваний метаболической природы является субклинический кетоз, характеризующийся повышенной концентрацией кетоновых тел в крови, молоке, моче и общим нарушением метаболического равновесия организма. Экономический ущерб от субклинического кетоза складывается из множества факторов: отмечается снижение молочной продуктивности на 10-20% за лактацию, воспроизводительной способности и иммунитета, происходит преждевременная выбраковка животных [4-6].

Традиционные методы лечения, такие как применение пропиленгликоля, имеют свои ограничения и побочные эффекты, что обуславливает необходимость поиска новых, безопасных и экономически выгодных средств лечения и профилактики субклинического кетоза. В качестве таковых мы предлагаем использовать разработанную биологически активную добавку из лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина подсолнечного [7].

Цель исследований. Изучение влияния биологически активной добавки из лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина подсолнечного

на морфологический состав крови у голштинских коров с субклиническим кетозом.

Материалы и методы исследования. Научно-производственные исследования проводились на новотельных голштинских коровах второй лактации, содержащихся в условиях ОС «Стрелецкая»-филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур» Орловской области в 2024-2025 гг. Схема исследования представлена на рисунке 1.

Клиническое обследование проводили по общепринятой методике. Для определения концентрации β -гидроксibuтирата (ВНБА) в крови использовали тест-полоски Keto-Plan. Забор крови осуществлялся из хвостовой вены. Концентрация ВНБА $\geq 1,2$ ммоль/л рассматривалась как признак субклинического кетоза. Для исследования морфологического состава крови у коров с субклиническим кетозом применялся гематологический анализатор «DH36-Vet». Для подготовки проб крови использовали вакуумные пробирки xlnle с антикоагулянтom K2ЭДТА.

Разработанную биологически активную добавку скармливали животным в утреннее время до раздачи основного рациона из расчета 10 г лецитина подсолнечного, 70 г плодов рябины обыкновенной и 100 г лебеды раскидистой на 100 кг живой массы животного в течение 30 дней дополнительно к основному лечению.

Результаты и обсуждение. Морфологический состав крови, а именно качественная и количественная характеристика форменных элементов, играет важную роль в диагностике метаболических нарушений у крупного рогатого скота, в частности, при субклиническом кетозе. Анализ гематологических показателей позволяет косвенно оценить состояние обмена веществ и выявить отклонения, предшествующие клиническим проявлениям болезни. Изучение морфологического состава крови при субклиническом кетозе необходимо для выявления ранних маркеров заболевания, контроля течения патогенетического процесса и разработки

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

эффективных способов профилактики и лечения [8-10].

После формирования групп из коров с субклиническим кетозом (первая группа) и здоровых (вторая группа) было проведено гематологическое исследование животных. При анализе полученных данных у коров с субклиническим кетозом были выявлены эритропения, лейкоцитоз, сниже-

ние уровня гемоглобина и отклонения в эритроцитарных индексах (таблица 1).

Анализ полученных гематологических показателей у коров с субклиническим кетозом позволяет предположить развитие у них микроцитарно-гипохромной анемии, сопровождающейся гипоксией органов и тканей животного.



Рисунок 1 – Схема исследования

Таблица 1 – Гематологические показатели у здоровых и больных субклиническим кетозом коров

Показатели	Референтные значения *	Здоровые животные	Субклинический кетоз
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,5-8,5	$6,72 \pm 0,18$	$5,08 \pm 0,09^*$
Лейкоциты, $10^9/л$	4,0-12,0	$5,66 \pm 0,21$	$13,95 \pm 0,11^*$
Тромбоциты, $10^9/л$	260-700	$480,00 \pm 5,69$	$421,00 \pm 3,95$
Гематокрит, %	24-46	$31,08 \pm 0,02$	$27,05 \pm 0,21$
Гемоглобин, г/л	90-115	$100,8 \pm 1,5$	$82,80 \pm 0,58^*$
Средний объем эритроцитов, фл	40,0-60,0	$46,4 \pm 2,7$	$38,00 \pm 0,02$
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг	11,0-17,0	$13,70 \pm 1,21$	$10,80 \pm 0,04$
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	300-360	$348,00 \pm 1,03$	$321,70 \pm 0,03$

При анализе лейкоцитарной формулы коров с субклиническим кетозом были обнаружены следующие отклонения: увеличенное количество общих лейкоцитов до $13,95 \pm 0,11$ ($10^9/\text{л}$), сниженное содержание моноцитов ($1,40 \pm 0,56$) и эозинофилов ($2,30 \pm 0,49$). По нашему мнению, наблюдаемые изменения в морфологическом составе крови при субклиническом кетозе отражают системные нарушения, вызванные кетонемией, энергетическим дисбалансом и метаболическим стрессом, что свидетельствует о снижении иммунной защиты, угнетении кроветворения и повышенной восприимчивости животных к различным заболеваниям.

В связи с обнаружением нарушений в морфологическом составе крови коров с субклиническим кетозом, нами была разработана биологически активная добавка на основе лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина для их коррекции.

Выбор растительного сырья в качестве корректирующего средства для коров был вполне обоснован. Растительные адаптогены характеризуются более мягким воздействием на организм животного и не оказывают резкого влияния на метаболические процессы, благодаря чему происходит постепенное восстановление физиологических функций, что снижает риск развития побочных эффектов, часто наблюдаемых при применении синтетических глюкокортикоидов или препаратов, содержащих пропиленгликоль. Растительные адаптогены, как правило, обладают комплексным воздействием на общее состояние здоровья животного. Лебеда, рябина и лецитин содержат широкий спектр биологически активных веществ (витамины, микроэлементы, антиоксиданты, заменимые и незаменимые аминокислоты). Действие лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина направлено на снижение кетогенеза за счет нормализации функции печени, снижения жировой инфильтрации, поддержания кислотно-щелочного баланса и улучшения углеводного обмена [11,12].

лизации функции печени, снижения жировой инфильтрации, поддержания кислотно-щелочного баланса и улучшения углеводного обмена [11,12].

Нами была разработана биологически активная добавка, включающая лебеду раскидистую (100 г), рябину обыкновенную (70 г), лецитин подсолнечный (10 г) из расчета применения данного количества ее составляющих на 100 кг живой массы животного.

Результаты применения предлагаемой добавки для коров с субклиническим кетозом показали ее положительное действие на морфологический состав крови животных. В таблице 2 представлены сравнительные результаты лечения по основной схеме (первая группа) и с применением разработанной фитодобавки (вторая группа); контролем служили здоровые животные (третья группа).

При даче разработанной добавки коровам с субклиническим кетозом (вторая группа) было установлено увеличение содержания эритроцитов на 23 % от начала эксперимента, тогда как у коров первой группы (основное лечение) только на 15 %.

Количество лейкоцитов во второй группе снизилось от начала эксперимента на 62 %, а в первой (основное лечение) - на 22%.

Анализируя лейкоцитарную формулу у коров, принимавших дополнительно к основному лечению разработанную фитодобавку (2 группа), было установлено повышение количества эозинофилов и моноцитов на 60% и 85%, соответственно, относительно начала эксперимента, что вошло в диапазон референтных значений. Сравнивая показатели эозинофилов и моноцитов в крови коров в группе 1 и группе 2 к 30-му дню эксперимента, выявлено их большее увеличение в группе, принимающей дополнительно разработанную биологически активную добавку. Значительной разницы в содержании других лейкоцитов у сравниваемых групп не наблюдалось.

Таблица 2 - Влияние биологически активной фитодобавки на содержание эритроцитов и лейкоцитов у голштинских коров

Группа	Показатель	Дни взятия крови			
		до начала кормления	10-ые	20-ые	30-ые
1 группа (СК-ОСЛ), n=5	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$4,49 \pm 0,16$	$4,72 \pm 0,14/***$	$4,99 \pm 0,06/***$	$5,19 \pm 0,05/***$
	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$13,90 \pm 0,24$	$13,10 \pm 0,24/***$	$12,34 \pm 0,15/***$	$11,42 \pm 0,11/***$
2 группа (СК-ОСЛ+БАД), n=5	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$4,88 \pm 0,11$	$5,32 \pm 0,14 */***$	$5,74 \pm 0,09 */***$	$6,03 \pm 0,05 */***$
	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$14,02 \pm 0,17$	$10,34 \pm 0,22 */***$	$8,06 \pm 0,15 */***$	$5,26 \pm 0,12 */**$
3 группа Здоровые животные	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,72 \pm 0,18$	$6,68 \pm 0,13$	$6,67 \pm 0,02$	$6,67 \pm 0,03$
	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$5,66 \pm 0,21$	$5,70 \pm 0,03$	$5,75 \pm 0,02$	$5,78 \pm 0,13$

*- $P < 0,05$; **- $P < 0,01$; ***- $P < 0,001$ -по отношению к животным 1 группы (основное лечение)

/*- $P < 0,05$; /*- $P < 0,01$; /***- $P < 0,001$ -по отношению к животным 3 группы (здоровые)

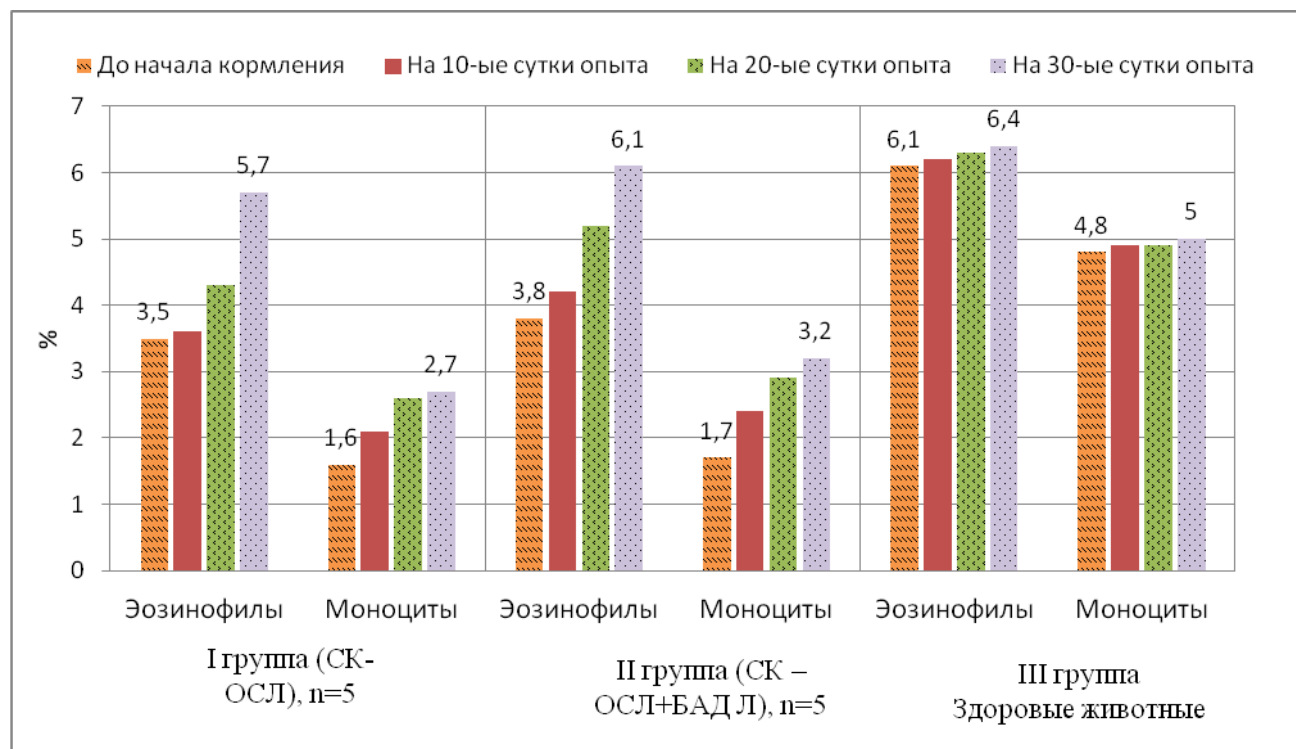


Рисунок 2 - Влияние добавки на основе лебеды раскидистой, рябины обыкновенной и лецитина на содержание моноцитов и эозинофилов у коров

Выводы. При проведении исследования нами выявлены значительные изменения в морфологическом составе крови у коров с субклиническим кетозом: наблюдалась эритропения, лейкоцитоз и отклонения в эритроцитарных индексах.

Для коррекции установленных нарушений при субклиническом кетозе предлагаем использование

в рационе коров биологически активной фитодобавки, включающей лебеду раскидистую, рябину обыкновенную и лецитин, которая за счет богатого химического состава способствует нормализации морфологического состава крови.

Список использованных источников

1. Ускорение адаптации импортного крупного рогатого скота / Д.Ф. Ибишов, С.В. Поносов, В.К. Невинный, И.А. Рубинский // Ветеринария. - 2010. - № 2. - С. 7-8. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13042419> (дата обращения: 22.04.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
2. Абитов А.М., Атаев М.А., Улимбашев М.Б. Влияние технологических факторов на стрессоустойчивость и проявление продуктивных качеств крупного рогатого скота // Животноводство и кормопроизводство. - 2018. - Т.101. - № 2. - С. 90-96. - URL: <https://elibrary.ru/xzckpb> (дата обращения: 05.03.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
3. Мищенко В.А., Яременко Н.А., Павлов Д.К. Основные причины выбытия высокопродуктивных коров // Ветеринария. - 2004. - № 10. - С. 15-16. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16778689> (дата обращения: 20.04.2025). - Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
4. Зубова Т.В., Плешков В.А. Физиологические и морфобиохимические аспекты кетоза коров // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 12(189). - С. 140-148. - DOI 10.36718/1819-4036-2022-12-140-148.
5. Касаткина Е.В. Анализ заболеваемости и распространенности субклинического кетоза у коров в условиях интенсивной технологии // Сборник научных трудов 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате PurinaPartners, Москва, 08 декабря 2021 года. - Москва: ООО «АКАДЕМИЯ ПРИНТ», 2021. - С. 409-413.
6. Метаболические признаки алиментарного кетоза у высокопродуктивных коров / А.И. Белоусов, А.С. Красноперов, О.Ю. Опарина, М.А. Суздальцева // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко. - 2018. - Т. 80, № 1. - С. 88-100.
7. Харитонов Е.Л., Березин А.С., Лысова Е.А. Сравнительные исследования средств профилактики кетозов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2017. - № 20-2. - С. 288-294.
8. Амиров Д.Р., Тамимдаров Б.Ф., Шагеева А.Р. Клиническая гематология животных. - Казань: Центр информационных технологий КГАВМ, 2020. - 134 с.

9. Сотникова Е.Д. Изменения в системе при стрессе крови // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. - 2009. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-sisteme-krovi-pri-stresse> (дата обращения: 21.04.2025).
10. Ярован Н.И., Ивлева Н.А., Рыжкова Г.Ф. Гематологические показатели у коров голштинской породы при использовании в кормлении болуса на основе прополиса и родиолы розовой // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 2. - С 112-118.
11. Троянов А.Г. Химический состав плодов рябины обыкновенной (*SorbusAucuparia L.*) // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2023. – № 3. – С. 103-108.
12. Кароматов И.Д., Тогбоев К.Т. Лебеда - перспективное лекарственное растение // Биология и интегративная медицина. – 2017. – № 5. – С. 227-231.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Uskorenie adaptacii importnogo krupnogo rogatogo skota / D.F. Ibishov, S.V. Ponosov, V.K. Nevinny`j, I.A. Rubinskij // Veterinariya. - 2010. - № 2. - S. 7-8. - URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=13042419> (data obrashheniya: 22.04.2025). – Rezhim dostupa: Nauchnaya e`lektronnaya biblioteka eLIBRARY.RU.
2. Abitov A.M., Ataev M.A., Ulimbashov M.B. Vliyaniye tekhnologicheskix fakto-rov na stressoustojchivost` i proyavleniye produktivny`x kachestv krupnogo rogatogo skota // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. - 2018. -T.101. - № 2. - S. 90-96. - URL:<https://elibrary.ru/xzckpb> (data obrashheniya: 05.03.2025). - Rezhim dostupa: Nauchnaya e`lektronnaya biblioteka eLIBRARY.RU.
3. Mishhenko V.A., Yaremenko N.A., Pavlov D.K. Osnovny`e prichiny` vy`by`tiya vy`sokoproduktivny`x korov // Veterinariya. - 2004. - № 10. - S. 15-16. - URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16778689> (data obrashheniya: 20.04.2025). – Rezhim dostupa: Nauchnaya e`lektronnaya biblioteka eLIBRARY.RU.
4. Zubova T.V., Pleshkov V.A. Fiziologicheskie i morfobioximicheskie aspekty` ketoza korov // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 12(189). – S. 140-148. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-12-140-148.
5. Kasatkina E.V. Analiz zabolevaemosti i rasprostranennosti subklinicheskogo ketoza u korov v usloviyax intensivnoj tekhnologii // Sbornik nauchny`x trudov 11-j Mezhdunarodnoj mezhvuzovskoj konferencii po klinicheskoy veterinarii v formate PurinaPartners, Moskva, 08 dekabrya 2021 goda. – Moskva: OOO «AKADEMIYA PRINT», 2021. – S. 409-413.
6. Metabolicheskie priznaki alimentarnogo ketoza u vy`sokoproduktivny`x korov / A.I. Belousov, A.S. Krasnoperov, O.Yu. Oparina, M.A. Suzdal`ceva // Trudy` Vserossiyskogo NII e`ksperimental`noj veterinarii imeni Ya.R. Kovalenko. – 2018. – T. 80, № 1. – S. 88-100.
7. Xaritonov E.L., Berezin A.S., Ly`sova E.A. Sravnitel`ny`e issledovaniya sredstv profilaktiki ketozov // Aktual`ny`e problemy` intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. – 2017. – № 20-2. – S. 288-294.
8. Amirov D.R., Tamimdarov B.F., Shageeva A.R. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x. – Kazan`: Centr informacionny`x tekhnologij KGAVM, 2020. – 134 s.
9. Sotnikova E.D. Izmeneniya v sisteme pri stresse krovi // Vestnik RUDN. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo. - 2009. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-sisteme-krovi-pri-stresse>(data obrashheniya: 21.04.2025).
10. Yarovan N.I., Ivleva N.A., Ry`zhkova G.F. Gematologicheskie pokazateli u korov golshtinskoj porody` pri ispol`zovanii v kormlenii bolyusa na osnove propolisa i rodioly` rozovoj // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skozhazyajstvennoj akademii. - 2023. - № 2. - S 112-118.
11. Troyanov A.G. Ximicheskij sostav plodov ryabiny` oby`knovennoj (*SorbusAucuparia L.*) // Tekhnologii pishhevoj i pererabaty`vayushhej promy`shlennosti APK – produkty` zdorovogo pitaniya. – 2023. – № 3. – S. 103-108.
12. Karomatov I.D., Togboev K.T. Lebeda - perspektivnoe lekarstvennoe rastenie // Biologiya i integrativnaya medicina. – 2017. – № 5. – S. 227-231.

УДК 616:574-636.2

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕНТОНИТА ЗАМАНКУЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ
ЭНТЕРОСОРБЕНТА ДЛЯ ВЫВЕДЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОРГАНИЗМА
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

ЕРЕМЕНКО В.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии, радиобиологии и фармакологии, Курский ГАУ.

ДЗАГУРОВ Б.А.,

доктор биологических наук, профессор, e-mail: boris.alekseev.1961@mail.ru, Горский ГАУ.

БАДОЕВ Х.Х.,

аспирант, Горский ГАУ.

Реферат. При подкормке бентонитом в качестве энтеросорбирующего компонента по отношению к тяжелым металлам (кадмий, свинец, цинк), молодняка крупного рогатого скота красной степной породы в СК «Алания», размещаемого в техногенной зоне в пригороде г. Владикавказа, установлено достоверное снижение исследуемых тяжелых металлов (ТМ) в организме. Спектральными анализами почвы, кормов и питьевой воды на содержание тяжелых металлов на территории предприятия, установлено значительное превышение указанных ТМ от ПДУ. Подкормка молодняка на откорме с 6-ти до 18-ти месячного возраста бентонитом способствовало достоверному снижению ТМ в крови животных: кадмия – в 3,3 раза; свинца – в 3,1 раза; цинка – в 3,5 раза, в длиннейшей мышце спины (в %): кадмия – на 28,3; свинца – на 26,8; цинка – на 25,6, в печени (в%): кадмия – на 25,0; свинца – на 24,0; цинка – на 24,2 по сравнению с образцами контрольных аналогов. При этом коэффициенты трансформации ТМ из кормов и питьевой воды в организм животных в опытной группе животных меньше контроля: кадмия – на 0,2%; свинца – на 1,3%; цинка – на 1,5%. На основании результатов исследований для улучшения качественно-технологических показателей мяса, предложены рекомендации по использованию бентонитовой подкормки откормочного поголовья крупного рогатого скота в качестве детоксиканта по отношению к ТМ хозяйствам техногенной зоны предгорий Северного Кавказа.

Ключевые слова: бентонит, энтеросорбирующие свойства, молодняк на откорме, тяжелые металлы, кровь, внутренние органы, процент трансформации.

**USE OF BENTONITE FROM THE ZAMANKUL DEPOSIT AS AN ENTEROSORBENT
FOR REMOVING HEAVY METALS FROM THE BODY OF YOUNG CATTLE**

EREMENKO V.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Epizootology, Radiobiology and Pharmacology, Kursk State Agrarian University.

DZAGUROV B.A.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, e-mail: boris.alekseev.1961@mail.ru, Gorsk State Agrarian University.

BADOEV H.H.,

Postgraduate Student, Gorsk State Agrarian University.

Essay. When feeding bentonite as an enterosorbent component in relation to heavy metals (cadmium, lead, zinc), young cattle of the red steppe breed in the SC "Alania", located in a technogenic zone in the suburbs of Vladikavkaz, a significant decrease in the studied heavy metals (HMS) in the body was found. Spectral analyses of soil, feed and drinking water for the content of heavy metals on the territory of the enterprise have established a significant excess of the indicated TM from the remote control. Feeding fattening young animals from 6 to 18 months of age with bentonite significantly reduced TM in the blood of animals : cadmium - 3.3 times; lead - 3.1 times; zinc - 3.5 times, in the longest back muscle (in%): cadmium – by 28.3; lead – by 26.8; zinc – by 25.6, in the liver (in%): cadmium – by 25.0; lead – by 24.0; zinc – by 24.2 compared with the samples of control analogues. At the same time, the coefficients of transformation of TM from feed and drinking water into the animal body in the experimental group of animals are lower than the control: cadmium – by 0.2%; lead – by 1.3%; zinc – by 1.5%. Based on the research results to improve the quality and technological parameters of meat, recom-

mendations are proposed for the use of bentonite top dressing for fattening cattle as a detoxifier in relation to TM farms in the technogenic zone of the foothills of the North Caucasus.

Keywords: bentonite, enterosorbent properties, fattening young animals, heavy metals, blood, internal organs, percentage of transformation.

Введение. Содержание в биосфере (почва, вода, воздух) на территории РСО-Алания отмечается избыточное количество ряда тяжелых металлов (свинец, цинк, кадмий и др.) в связи с выбросами предприятий цветной металлургии (ООО «Электрорцинк», ООО «Победит») а также с выхлопными газами постоянно увеличивающимся транспортным потоком [2,3]. При этом в продукции животноводства отмечается повышенное содержание указанных тяжелых металлов, что приводит к снижению продукции и качественнотехнологических свойств мяса, молока, яиц и др.. В этой связи у животных, птицы и человека в этом регионе отмечаются тяжелые заболевания связанные с потреблением животными и птицей кормов и человека потребляющих с пищей продуктов, в составе которых присутствуют тяжелые металлы [1,5]. Попадая в организм человека или животных, эти поллютанты накапливаются в мышечной ткани и почках, вызывая изначально признаки острого отравления, затем заболевание переходит в хронические формы, вызывая резкое снижение иммунитета организма, особенно гуморального, вызывая цитолиз клеточных структур и некротические проявления, снижая процессы гемопоэза.

В связи со сказанным, с целью выведения из организма молодняка крупного рогатого скота на откорме указанных тяжелых металлов и результатов ранее проведенных исследований по изучению возможности использования бентонита в качестве энтеросорбента для выведения из организма свиней и птицы, при котором получены обнадеживающие результаты, представлялись актуальными исследования по возможности использования, в качестве сорбента экологически чистого минерального комплекса бентонитовой глины, способствующей избирательному сорбированию тяжелых металлов и выведению их из организма, с целью улучшению ветеринарно-санитарных показателей говядины [2, 3, 5].

Целью настоящего исследования было изучение целесообразности использования бентонита Заманкульского месторождения в качестве подкормки молодняку крупного рогатого скота красной степной породы. В этой связи, для хозяйственного и теоретического обоснования использования бентонита, было выявление оптимального уровня подкормки молодняка на откорме на основании изменения хозяйственно-полезных признаков и концентрации тяжелых металлов в мясе и в разных органах животных, обоснованных физиологическими и биохимическими исследованиями.

С учетом цели исследований решались следующие **задачи:**

– провести рекогносцировочный опыт на молодняке крупного рогатого скота откорме по выявлению оптимальной дозы из трех испытываемых уровней подкормки бентонитом, на основании учета приростов молодняка и содержания в разных тканях тяжелых металлов;

– на основании результатов рекогносцировочного опыта, для хозяйственного, физиологического, экологического обоснования, полученных результатов в рекогносцировочном опыте провести научно-хозяйственный опыт на молодняке на откорме.

В научно-хозяйственном опыте изучить действие бентонитовой подкормки молодняка крупного рогатого скота на:

- хозяйственно-полезные признаки;
- убойные показатели;
- содержание тяжелых металлов в кормах, крови и мясе;
- обмен Cd, Pb, Zn;
- коэффициенты перехода солей тяжелых металлов из рациона в организм (кровь);
- коэффициенты перехода солей тяжелых металлов в мясо.

Научная новизна исследований состояла в том, что впервые в качестве энтеросорбента тяжелых металлов использована бентонитовая глина и установлена ее способность к выведению тяжелых металлов из организма животных, что обеспечила повышение ветеринарно-санитарных показателей говядины.

Практическая значимость работы заключается в рекомендации практического применения бентонитовой подкормки в качестве энтеросорбента молодняку на откорме, для снижения концентрации тяжелых металлов в говядине, соответственно повышения ветеринарно-санитарных показателей, обоснованные физиологическими и биохимическими исследованиями.

Объекты и методики исследований. Объектами исследований были: молодняк крупного рогатого скота на откорме красной степной породы, бентонитовая глина, ветеринарно-санитарные показатели говядины.

В целом эти глины оказывают положительное действие на пищеварительный метаболизм животных. С учетом сказанного нами были предприняты исследования по изучению возможности использования бентонитов для подкормки молодняка крупного рогатого скота на откорме с целью частичной компенсации микроминеральной недостаточности кормовых рационов и снижения концентрации тяжелых металлов в говядине.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Для исследований использовали поголовье молодняка на откорме красной степной породы крупного рогатого скота. Были проведены рекогносцировочный и научно-хозяйственный опыты.

Для установления оптимальной дозы включения бентонитовой глины в рацион кормления молодняка крупного рогатого скота на откорме был проведен рекогносцировочный опыт. С этой целью было сформировано подопытное поголовье молодняка по принципу пар-аналогов (Овсянников А.И., 1976), по 5 голов в каждой группе (контрольная и три опытные) в СК «Алания» расположенного в техногенной зоне пригорода г. Владикавказ РСО-Алания (таблица 1).

Убойные показатели, ветеринарно-санитарную экспертизу говядины определяли общепринятыми методами исследований.

С целью проведения ветеринарно-санитарной экспертизы говядины в т. ч. выявления концентрации тяжелых металлов в мясе молодняка крупного рогатого скота на откорме, на основании выявленной дозы подкормки, провели научно-хозяйственный опыт по изучению использования бентонитовой глины Заманкульского месторождения в качестве энтеросорбента по отношению к тяжелым металлам и соответственно детоксикации организма. С этой целью сформировали 2 подопыт-

ные группы молодняка на откорме (контрольная и опытная по 10 голов в каждой) по методу пар аналогов.

Из результатов спектральных анализов, исследуемых образцов на содержание тяжелых металлов, приводимых в таблице 4, видно, что в исследуемых образцах почвы, взятых в разных местах ($n=3$) на территории хозяйства кадмия содержалось в 7 раз больше ПДУ, цинка – в 8 раз, свинца – в 6 раз больше от норм ПДУ. В образцах питьевой воды также содержалось больше ПДУ кадмия – в 2 раза, цинка – 3.раза и свинца – в 5 раз. В образцах кормов также превышали ПДУ исследуемые тяжелые металлы: кадмия в сене – в 5 раз, силосе кукурузном – в 5 раз, в барде – в 2 раза, в траве – 2 раза; свинца в сене – 1.5 раза, силосе 2 раза, сене -2 раза, сечке зерновой – на 2,5; барде зерновой – на 1.0 раза; в траве из искусственных пастбищ – на 1,2 раза.

Для определения достоверности различий, полученный цифровой материал обрабатывался методом вариационной статистики (Е.К. Меркурьева, 1970).

По результатам исследований были сделаны соответствующие выводы и даны рекомендации хозяйству.

Таблица 1 - Схема проведения рекогносцировочного опыта, $n=10$

Группы	Вид рациона	Особенности кормления		
		количество подкармливаемого бентонита		
		в % на сухое вещество рациона	в натуральном выражении, г.	
			6-9 мес.	10-18 мес.
Контрольная	Основной рацион	-	-	
1-Опытная	Основной рацион +	0,5	30	56
2-Опытная	Основной рацион +	1,0	60	112
3-Опытная	Основной рацион +	1,5	90	168

Таблица 2 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта, $n=10$

Группы	Особенности кормления
контрольная	основной рацион (ОР)
опытная	ОР + выявленное оптимальное количество бентонитовой добавкой на 1 кг. сухого вещества рациона

Таблица 3 - Концентрация тяжелых металлов в образцах, мг/кг, ($n=3$)

Наименование образцов	Тяжелые металлы		
	кадмий	свинец	цинк
подвижные формы тм в почве	$2,01 \pm 0,11$	$44,5 \pm 1,34$	$225 \pm 2,66$
ПДК	0,2	6	23
питьевая вода мг/л	$0,0025 \pm 0,0001$	$0,27 \pm 0,03$	$0,02 \pm 0,001$
ПДК	0,001	0,03	1,0
сено луговое	$1,61 \pm 0,13$	$8,6 \pm 0,23$	$77,2 \pm 8,54$
силос кукурузный	$1,53 \pm 0,34$	$7,8 \pm 0,53$	$61,3 \pm 4,52$
сечка зерновая	$0,51 \pm 0,31$	$9,3 \pm 0,98$	$58,4 \pm 8,53$
барда зерновая	$0,55 \pm 0,42$	$5,84 \pm 0,42$	$52,1 \pm 3,57$
травы искусств. пастбища	$0,77 \pm 0,55$	$7,32 \pm 0,4$	$63,4 \pm 4,32$
ПДК	0,3	5,0	50,0

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Результаты исследований. Результатами проведенного рекогносцировочного опыта установлено, что молодняк животных второй опытной группы, подкармливаемый с 6 до 9 месяцев 60 г бентонита и с 10 до 18 месяцев 112 г превосходил контрольную и другие опытные группы по абсолютным приростам на 8,3%, конверсии кормов на 6,9%.

Для более детального изучения действия бентонитовой подкормки животных, выявленной на основании ежемесячных взвешиваний молодняка, а также сравнительного анализа убойных показателей, качественно-технологической характеристики говядины, изучения содержания тяжелых металлов, соответственно проведения ветеринарно-санитарной экспертизы говядины нами проведен научно-хозяйственный опыт на молодняке крупного рогатого скота, находящегося на откорме. Показатели убоя подопытных животных приводятся в таблице 4.

Как показано в таблице 4, убойные показатели животных опытной группы достоверно превосходили контроль по: предубойной массе животного – на 8,3%; массе парной туши – на 5,5%; массе внутреннего жира – 11,4% и убойному выходу – на 1,1%.

С учетом сорбирующих, по отношению к тяжелым металлам и большого набора минеральных элементов, подкармливаемая нами бентонитовая глина животным не могла не сказаться на показатели химического состава и наличия тяжелых металлов в мясе подопытных животных.

В связи со сказанным в период убоя подопытных животных, изучено действие бентонитовой подкормки на химический состав мяса. Показатели химического состава мяса изучены в образцах 3-х контрольных и 3-х животных из опытной группы.

Подкормка животных бентонитом способствовала повышению протеина в говядине на 2,3%, сухого вещества – на 1,2%, жира – на 0,11% и минерального состава – на 0,1%.

Одним из критериев оценки при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы говядины считается изучение наличия в мясе токсикантов, в том числе тяжелых металлов. В этой связи в период убоя и определения химического состава мяса в длиннейшей мышце спины, мы провели спектральный анализ на наличие в образцах мяса исследуемых нами тяжелых металлов в сравнительном аспекте между образцами говядины из контрольной и опытной групп.

Из данных таблицы 6 видно, что подкормка животных бентонитом способствовало выведению из организма *кадмия*, количество которого в говядине животных опытной группы снизилось на 22%, концентрация *свинца* также уменьшилась в образцах мяса животных опытной группы на 14%, *цинка* – на 15%.

Как указывалось выше нами рассчитаны показатели коэффициентов миграции тяжелых металлов из кормов и питьевой воды в мясо подопытных животных. При этом разница коэффициентов перехода *кадмия* из кормов и воды в организм составила 20,1%, *свинца* – 12% и *цинка* – 14%.

Таблица 4 - Показатели убоя подопытных животных, (n=3)

Показатели	Группы		В % к контролю
	контроль	опытная	
Живая масса после голодной выдержки, кг	338,7 ± 6,49	367,4 ± 6,81	108,3
Масса туши (парной), кг	198,4 ± 12,74	209,5 ± 11,78	105,5
Масса жира (внутреннего), кг	9,4 ± 1,38	10,9 ± 1,85	114,5
Убойный выход, %	50,1 ± 3,32	51,2 ± 3,68	1,1

Таблица 5 - Показатели химического состава мяса подопытных животных, % (n=3)

Показатели (длиннейшая мышца спины)	Подопытная группа		Разница в % к контрольной
	контрольная	опытная	
Сух. вещества	23,5	24,7	+1,2
Влаги	74,3	73,2	-1,1
Протеина	19,4	21,7	+2,3
Жира	1,52	1,61	+0,11
Золы	1,0	1,1	+0,1

Таблица 6 - Содержание тяжелых металлов в образцах тканей говядины, мг/кг, (n=3)

Тяж. металлы		Группы		В % к контрольной	Р
	ПДУ	контрольная	опытная	-	-
Кадмий	0,05	1,1	0,9	122	≤0,01
Свинец	0,5	0,8	0,7	114	≤0,01
Цинк	70	82	71	115	≤0,01

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 7 - Содержание тяжелых металлов в печени и почках подопытных животных, мг/кг, (n=3)

Показатель	ПДУ	Группа		В % к контрольной	Р
		контрольная	опытная		
В печени:					
Кадмий	0,3	0,37±0,03	0,31±0,05	16,2	≤0,01
Свинец	0,6	0,79±0,04	0,59±0,01	25,3	≤0,01
Цинк	100	126,95±35,3	104,23±22,2	17,8	≤0,01
В почках:					
Кадмий	1,0	1,26±0,05	1,04±0,02	17,4	≤0,01
Свинец	1,0	1,24±0,02	1,01±0,04	18,5	≤0,01
Цинк	100	125,0±9,32	103,2±9,35	17,4	≤0,01

Таблица 8 - Показатели коэффициентов миграции тяжелых металлов из кормов и воды в кровь подопытных животных, мг/кг

Тяжелые металлы	Суммарное содержание т.м. в кормах	Подопытные группы			
		контрольная		опытная	
		возраст			
		15 мес	18 мес.	15 мес.	18 мес.
кадмий	5,66	1,1	0,1	0,9	0,08
свинец	66,7	2,1	2,0	1,8	1,7
цинк	353,5	7,3	7,1	6,3	6,0

Спектральными анализами образцов печени и почек установлено, что в тканях этих органов концентрация тяжелых металлов значительно выше, чем в образцах длиннейшего мускула спины. Это по нашему мнению связано с фильтрующей крови, ролью печени, при котором токсические вещества, в том числе тяжелые металлы скапливаются в отдельных долях печени. В почках же, как в биологических фильтрах нефронов, происходит фильтрование кровяной плазмы и тем самым также отмечается повышенное содержание в них тяжелых металлов.

Из показателей, отраженных в таблице 8 следует, что подкормка животных бентонитом способствовала значительному уменьшению в печени и почках животных опытной группы исследуемых тяжелых металлов: в печени животных опытной группы содержалась кадмия на 16,2% меньше по отношению к такому же показателю контрольных образцов, свинца – на 25, №%, цинка – на 17,8%.

Проведенными исследованиями по изучению действия подкормки животных бентонитом на содержание тяжелых металлов в говядине, печени и почках подопытных животных установлено, что ежедневное включение в состав кормового рациона молодняка животных бентонита в количестве 69 г в период с 6 до 9 месяцев и с 10 до 18 месяцев 112 г на голову, способствовало значительному снижению концентрации изучаемых тяжелых металлов как в мясе, так и в печени и почках. Тем самым можно утверждать о повышении биологической и экологической ценности производимого мяса, соответственно о повышении ветеринарно-санитарных показателей.

Содержание кадмия в образцах крови животных опытной группы в возрасте 15 и 18 месяцев было на 22,6% меньше соответствующего показателя крови

животных контрольной группы, свинца – на 16,3% и цинка – на 15,5%.

Одновременно с изучением действия бентонитовой подкормки животных на показатели содержания в крови тяжелых металлов, мы произвели расчеты коэффициентов перехода указанных поллютантов из потребляемых животными кормов и питьевой воды в кровь.

Данные таблицы показывают, что подкормка бентонита как энтеросорбента способствовало значительному снижению миграции тяжелых металлов в организм опытной группы животных, подкармливаемых бентонитом, по сравнению аналогичных показателей контрольной группы животных. На основании результатов расчетов можно сделать вывод о том, что подкормка животных опытной группы способствовало улучшению товарно-технологических качеств говядины и соответственно ее ветеринарно-санитарных показателей.

Выводы. 1. Подкормка молодняка крупного рогатого скота бентонитом в количестве 69 г/гол/сутки от 6 до 9 месячного возраста и 112 г/гол/сутки с 10 до 18 месячный возраст обеспечило достоверное увеличение прироста у животных на 8,3%, конверсии корма на 6,9% по сравнению с контролем.

2. В опытной группе отмечалось увеличение: предубойной живой массы на 29,1 кг, масса парной туши – на 8,3% по отношению в контрольной группе. Масса внутреннего жира была выше в опытной группе больше контроля – на 1,5 кг. Показатель убойного выхода был выше в опытной группе на 0,6 % при сравнении с животными контрольной группы.

3. Наиболее высокий адсорбирующий эффект был получен при добавлении бентонита в рацион животных, благодаря чему против контроля в сыроворотке крови животных произошло достоверное (P<0,01) снижение концентрации кадмия – на 3,3

раза, свинца – на 3,1 раза, цинка – на 3,5 раза по отношению к контролю. Соответственно данные коэффициента перехода солей тяжелых металлов в организм (в кровь) молодняка крупного рогатого скота показали, что в опытной группе: кадмий - на 0,27% меньше, свинца – на 1,3% меньше, цинка – на 1,5% меньше, чем в контрольной группе.

4. Содержание солей тяжелых металлов в длиннейшей мышце спины опытной группы животных: кадмия – на 28,3% меньше, свинца – на 26,8% меньше, цинка – на 25,6% меньше, чем в контрольной группе. Из этого следует, что коэффициент перехода

солей тяжелых металлов из корма и воды в мясо молодняка крупного рогатого скота. в опытной группе составил: кобальт – на 0,17% меньше, свинец – на 0,10% меньше, цинк – на 1,7% меньше, чем в контрольных аналогах.

На основании результатов исследований для улучшения качественно-технологических показателей мяса, предложены рекомендации по использованию бентонитовой подкормки откормочного поголовья крупного рогатого скота в качестве детоксиканта по отношению к ТМ хозяйствам техногенной зоны предгорий Северного Кавказа.

Список использованных источников

1. Воздействие бентонитовой подкормки молодняка крупного рогатого на обмен азота, минеральных элементов и переваримость питательных веществ рациона кормления / Б.А. Дзагуров, А.Г. Карлов, В.И. Еременко, Р.И. Дзюев // Известия ГГАУ. – 2021. - Т.58, ч.1. - С. 59-64.
2. Дзагуров Б.А., Карлов А.Г. Использование бентонита в рационе молодняка крупного рогатого скота на откорме // Известия ГГАУ. – 2020. - Т.57, ч.4. - С. 133-140.
3. Дзагуров Б.А., Карлов А.Г., Гадзаонов Р.Х. Использование бентонита в кормлении дойных коров // Известия ГГАУ. – 2020. - Т.57, ч.1. - С.54-60.
4. Дзагуров Б.А. Гетоков О.О., Курашев Ж.Х. Технологические параметры кормления, ухода и содержания ремонтного молодняка нетелей в условиях Центрального Предкавказья // В кн.: Молодая аграрная наука: материалы Международной научно-практической конференции, 28 апреля 2023 г. – Майкоп, 2023. - С. 122-131.
5. Еременко В.И., Дзагуров Б.А., Бадоев Х.Х. Использование бентонита свиньям в качестве энтеросорбента по отношению к тяжелым металлам // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - № 9. - С. 178-182.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Vozdejstvie bentonitovoj podkormki molodnyaka krupnogo rogatogo na obmen azota, mineral'ny'x elementov i perevarimost' pitatel'ny'x veshhestv raciona kormleniya / B.A. Dzagurov, A.G. Karlov, V.I. Eremenko, R.I. Dzuev // Izvestiya GGAU. – 2021. - T.58, ch.1. - S. 59-64.
2. Dzagurov B.A., Karlov A.G. Ispol'zovanie bentonita v racione molodnyaka krupnogo rogatogo skota na otkorme // Izvestiya GGAU. – 2020. - T.57, ch.4. - S. 133-140.
3. Dzagurov B.A., Karlov A.G., Gadzaonov R.X. Ispol'zovanie bentonita v kormlenii dojny'x korov // Izvestiya GGAU. – 2020. - T.57, ch.1. - S.54-60.
4. Dzagurov B.A. Getokov O.O., Kurashev Zh.X. Teknologicheskie parametry` kormleniya, uxoda i soderzhaniya remontnogo molodnyaka netelej v usloviyax Central'nogo Predkavkaz'ya // V kn.: Molodaya agrarnaya nauka: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 28 aprelya 2023 g. – Majkop, 2023. - S. 122-131.
5. Eremenko V.I., Dzagurov B.A., Badoev X.X. Ispol'zovanie bentonita svin'yam v kachestve enterosorbenta po otnosheniyu k tyazhely'm metallam // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. - № 9. - S. 178-182.

УДК 636. 39. 082. 455

ПОЛУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СУБЛИМИРОВАННЫХ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ БАРАНА

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

ХАРИНА В.М.,

аспирант кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ.

Реферат. Разработан способ получения сублимированных половых феромонов барана. Исходным материалом являлись органы (семенники) и экскреты (моча), которые получали при убое половозрелых баранов в условия боинских площадок в животноводческих хозяйствах Курской области. Технологический процесс получения препарата включал следующие основные этапы: измельчение семенников до фаршеобразного состояния с последующей гомогенизацией; обработку гомогенизата ультразвуком с частотой 20-22 кГц и интенсивностью 10-20 Вт/см в течение 5-7 мин; добавление в полученную массу мочи половозрелых баранов с последующей фильтрацией с отжимом; фасовку фильтрата в стеклянные флаконы и сублимация; проверку препарата на безвредность и токсичность. Перед использованием препарат растворяли в дистиллированной воде и применяли его путём распыления на уровне головы животного в дозе 0,5 мл /гол. Апробировали препарат на ярках романовской породы. Стимуляцию проводили два раза в день в течение 14 дней. До начала стимуляции и в конце эксперимента у животных брали кровь. В крови определяли содержание гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ) и половых гормонов (эстрадиол, прогестерон) с использованием соответствующих наборов реактивов. На 15-й день эксперимента было убито по 5 овец из каждой группы. Во время убоя животных отбирали яичники для гистологического анализа. В ходе проведенных исследований было установлено, что после стимуляции феромонами в крови овец опытной группы достоверно повысилось ($p < 0,05$) содержание ФСГ и эстрадиола. При этом повышение ЛГ и прогестерона было маловыраженным ($p > 0,05$). У овец контрольной группы изменения содержания гормонов были незначительными. Результаты гистологических исследований показали, что по сравнению с контролем у овец подвергавшихся стимуляции в яичниках было больше примордиальных, вторичных и третичных фолликулов. Разработанный способ и препарат половых феромонов барана рекомендуется к использованию в практике животноводства.

Ключевые слова: ярки, баран, половые феромоны, кровь, гонадотропные гормоны, половые гормоны, яичники, фолликулы.

OBTAINING AND EVALUATION OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF SUBLIMATED RAM SEX PHEROMONES

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

KHARINA V.M.,

Postgraduate Student of the Department of Surgery and Therapy, Kursk State Agrarian University.

Essay. A method for obtaining sublimated ram sex pheromones has been developed. The starting material was organs (testicles) and excreta (urine), which were obtained during the slaughter of mature rams in the conditions of slaughter sites in livestock farms of the Kursk region. The technological process for obtaining the preparation included the following main stages: grinding the testicles to a minced state with subsequent homogenization; processing the homogenate with ultrasound at a frequency of 20-22 kHz and an intensity of 10-20 W/cm for 5-7 min; adding urine of mature rams to the resulting mass, followed by filtration with squeezing; packaging the filtrate in glass vials and sublimation; testing the drug for harmlessness and toxicity. Before use, the drug was dissolved in distilled water and applied by spraying at the level of the animal's head at a dose of 0.5 ml / head. The drug was tested on Romanov ewes. Stimulation was carried out twice a day for 14 days. Before stimulation and at the end of the experiment, blood was taken from the animals. The content of gonadotropic hormones (FSH, LH) and sex hormones (estradiol, progesterone) in the blood was determined using the appropriate sets of reagents. On the 15th day of the experiment, 5 sheep from each group were killed. During slaughter of animals, ovaries were collected for histological analysis. The conducted studies established that after stimulation with pheromones, the content of FSH and estradiol in the blood of the sheep of the experimental

group increased significantly ($p < 0.05$). At the same time, the increase in LH and progesterone was weakly expressed ($p > 0.05$). In the sheep of the control group, changes in the content of hormones were insignificant. The results of histological studies showed that, compared to the control, the sheep subjected to stimulation had more primordial, secondary and tertiary follicles in the ovaries. The developed method and preparation of ram sex pheromones are recommended for use in animal husbandry practice. Keywords: ewes, ram, sex pheromones, blood, gonadotropic hormones, sex hormones, ovaries, follicles.

Введение. Роль феромонов, в том числе и половых, в клинической коммуникации животных общеизвестна. В настоящее время имеется много научных работ подтверждающих, что половые феромоны самца принимают активное участие в поведенческих реакциях, половом созревании, формировании половой цикличности, в оплодотворении и протекании беременности у самок разных видов животных [1-6]. Несмотря на то, что со времени первой публикации о выделении химического соединения бомбиколла – полового феромона самки тутового шелкопряда (*Bombyx mori*), прошло более 60 лет [7] особых «сдвигов» в изучении половых феромонов млекопитающих не произошло. Сложившуюся ситуацию, по-нашему мнению, хорошо отражает заключение данное академиком Соколовым В.Е. (1986), в котором указывается, что под половыми феромонами следует понимать выделяемую организмом смесь веществ, кодирующих информацию об особи, о её видовой принадлежности, поле, возрасте, физиологическом состоянии, воспринимаемую посредством хеморецепторов другой особью и способную вызывать у последней изменения поведенческих и физиологических реакций. Таким образом половые феромоны у млекопитающих представляют собой сложное химическое соединения обладающее феромональной активностью, но до настоящего времени структура их неизвестна.

Экспериментально подтверждено, что биологически активные соединения относящиеся к феромонам могут объединять различные классы веществ, иметь низкую или высокую летучесть, различную растворимость в воде и т.д. Это затрудняет их выделение, очистку и идентификацию.

Многочисленные попытки исследователей использования газовой хроматографии, как отдельно, так и в сочетании с парофазным анализом для определения половых феромонов в гомогенатах тканей семенников и в моче не дали истинного представления о реальном соотношении компонентов феромонов [5].

Среди учёных существует мнение о высокомолекулярной природе половых феромонов. В частности имеется мнение о их белковой природе. При этом предполагается, что феромоны не столько структурно, сколько функционально связана с белками [1-5].

В источниках литературы приводится много сведений о стероидной природе половых феромонов, в частности, у хряков в секрете препуциальной железы, моче и слюне обнаружены летучие андрогены привлекающие свиноматок в половой

охоте [8-10]. Учитывая это, учёными разрабатываются новые способы получения и применения половых феромонов [11-17], что позволит повысить оплодотворяемость и воспроизводительность сельскохозяйственных животных.

Материал и методика исследований. Препарат натуральных половых феромонов самцов сельскохозяйственных животных изготавливали в условиях научно-исследовательской лаборатории кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ. Исходным материалом являлись органы (семенники) и экскременты (моча) половозрелых самцов полученные при убое животных в условиях боенских площадок в животноводческих хозяйствах Курской области.

Изготавливали препараты по технологической схеме представленной на рисунке 1.

Готовый препарат представляет собой массу светло-бежевого цвета со специфическим запахом.

Перед использованием препарата во флакон через алюминиевый колпачок с помощью шприца с иглой вводят дистиллированную воду и растворяют содержимое флакона. Затем полученную массу вносят в 100 мл дистиллированной воды и перемешивают.

Применяют препарат путём распыления пульверизатором на уровне головы животных (на уровне носового зеркала, носа) в дозе 0,5 мл/гол.

Изготовленный препарат половых феромонов апробировали на животных содержащихся в условиях фермерских хозяйств. Были сформированы контрольные и опытные группы по 5 голов в каждой. Стимуляцию проводили два раза в день (утром и вечером) в течение 14 дней. До начала стимуляции и в конце эксперимента у подопытных животных брали кровь с применением вакуумных пробирок. В крови определяли содержание гонадотропных гормонов (ФСГ, ЛГ) и половых гормонов (эстрадиол, прогестерон) с использованием соответствующих наборов реактивов Cloud-Clone Corp (КНР) и Алкор-Био (Россия).

В конце эксперимента подопытные животные были убиты. Во время убоя для гистологического анализа отбирали яичники. Полученный материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина, обезживали в спиртах и заливали в парафин. Срезы готовили толщиной 6-7 мкм, окрашивали гематоксилин-эозином и определяли количество фолликулов. Наиболее характерные изменения в яичниках фотографировали с использованием микроскопа XSP-107E и цифровой фотокамеры.



Рисунок 1 – Технологическая схема получения препарата натуральных половых феромонов барана

Полученные в ходе эксперимента данные подвергались биометрической обработке [18].

Результаты исследований. Исследование содержания гонадотропных гормонов в крови подопытных животных представлены в таблице 1, из которой следует, что содержание ФСГ и ЛГ при постановке животных на эксперимент находилось на относительно низком уровне у овец обеих групп. После стимуляции феромонами содержание гормонов у овец 2 (опытной) группы повысилось. При этом увеличение ФСГ и эстрадиола имело достоверный характер ($p < 0,05$). У овец контрольной группы содержание исследуемых гормонов было незначительным ($p > 0,05$).

При осмотре яичников у подопытных овец было установлено, что они имели овальную форму и неровную поверхность. При этом наружный слой яичников представлен кубическим эпителием, под которым находится белочная оболочка в виде рыхлой соединительной ткани. У контрольных

животных в корковом слое яичников обнаруживались первичные фолликулы, окружённые одним слоем фолликулярного эпителия (таблица 2). В глубине стромы яичников обнаруживались вторичные фолликулы, которые имели больший диаметр по сравнению с первичными фолликулами. Ооциты в фолликулах имеют один слой фолликулярных клеток уплощённой или округлой формы. Встречались фолликулы на разной стадии атрезии, имеющих эпителий с плохо выраженной структурой. Наличие гипоплазии, соединительнотканых элементов в яичниках овец контрольной группы оказало отрицательное влияние на созревание фолликулов, о чём свидетельствует тот факт, что количество третичных фолликулов в яичниках было достоверно ($p < 0,05$) меньше по сравнению с контрольным. Из 5 ярок контрольной группы только у одной были обнаружены овулировавшие фолликулы.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 - Содержание гонадотропных и половых гормонов в крови овец, после стимуляции препаратом половых феромонов барана

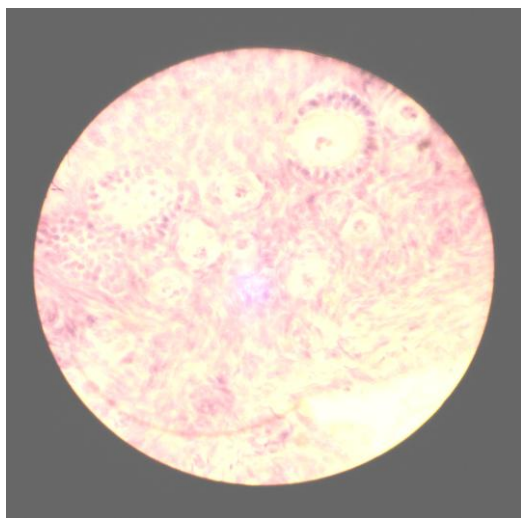
Гормоны	Время исследования	
	До начала эксперимента	На 14 день эксперимента
1 контрольная группа		
ФСГ, МЕ/л	2,89±0,19	3,03±0,15
ЛГ, МЕ/л	2,08±0,26	2,12±0,20
Эстрадиол, нмоль/л	2,93±0,26	3,00±0,18
Прогестерон, нмоль/л	0,40±0,04	0,37±0,06
2 опытная группа		
ФСГ, МЕ/л	2,77±0,16	3,58±0,14*
ЛГ, МЕ/л	2,10±0,19	2,43±0,12
Эстрадиол, нмоль/л	2,86±0,15	3,31±0,10*
Прогестерон, нмоль/л	0,42±0,06	0,50±0,04

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой

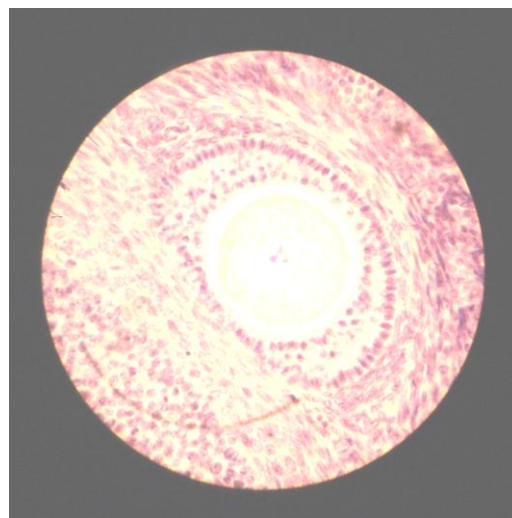
Таблица 2 - Гистологическая структура яичников у овец после стимуляции препаратом половых феромонов барана

Показатели	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Количество примордиальных фолликулов, в поле зрения микроскопа	2,8±0,17	3,5±0,15*
Количество фолликулов в 1 см ² гистосреза:		
- вторичных	2,4±0,15	2,8±0,10*
- третичных	2,7±0,28	4,5±0,27*
Количество атретических тел в 1 см ² гистосреза	5,3±0,64	4,4±0,55

Примечание: * - при $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой



а)



б)

Рисунок 2 - Яичник овцы, подвергавшейся стимуляции препаратом половых феромонов барана: а) - в строме коркового вещества фолликулы на разной стадии развития; б) - в центре просматривается формирующийся вторичный фолликул. Увеличение: об.40, ок. 15.

У овец опытной группы яичники в морфологическом отношении были более развитыми, чем у контрольных животных. В строме яичников находились фолликулы на разной стадии развития (рисунок 2).

Третичные фолликулы отличались от вторичных размерами, их стенка состояла из фолликулярного и текального слоёв, которые были хорошо выраженными. При этом фолликулярный слой представлен пластинами клеток, в ядрах которых

просматривались глыбки хроматина. Большинство фолликулов окружены коллагеновыми волокнами. Ядра крупные и занимают большую часть клетки. Большая часть третичных фолликулов заполнена фолликулярной жидкостью. В яичниках овец опытной группы имеет место атрезия фолликулов. Однако, в отличие от контрольных животных, в этом случае она встречается более редко. При этом атретические процессы охватывают овоциты, фолликулярные и текальные клетки. У всех овец, подвергавшихся стимуляции половыми феромо-

нами, в яичниках обнаруживались овулировавшие фолликулы.

Заключение. Разработанный способ получения препарата натуральных половых феромонов барана не сложный в технологическом исполнении, не требует дорогостоящего оборудования и реактивов. Препарат в сублимированном виде не теряет биологической активности при длительном хранении и его можно рекомендовать к широкому использованию в практике овцеводства.

Список использованных источников

1. Соколов В.Е., Караваева Е.А., Зинкевич Е.П. Влияние эндогенных и экзогенных факторов на флему у крупного рогатого скота // Химическая коммуникация животных. - Л.: Наука, 1977. - С.43-59.
2. Зинкевич Э.П., Грищенко Т.В. Влияние обонятельных сигналов на поведение и физиологическое состояние овец // Химическая коммуникация животных: Теория и практика. - М., 1986. - С. 384-399.
3. Кононов В.П., Наризный А.Г., Походня Г.С. Исследование синтетического полового феромона «Суидор» для стимуляции воспроизводительной функции у свиней // Химическая коммуникация животных. Теория и практика. - М.: Наука, 1986. - С. 399-403.
4. Володин В.А. Влияние феромона хряка на проявление охоты у свиноматок // Свиноводство. - 1987. - №4. - С. 31-32.
5. Новиков С.Н. Феромоны и размножение млекопитающих: Физиологические аспекты. - Л.: Наука, 1988. - 169 с.
6. Кононов В.П., Улиханова Г.Л. Запахи-сигналы // Свиноводство. - 1990. - №2. - С. 34-35.
7. Butenandt A. Wirkstoffe des Insektenreichs // Naturwissenschaften. - 1959. Jg. 46. - S. 46-47.
8. Signoret J.P. Action de l'ablation des bulbes olfactifs sur les mecanismes de la reproduction // Proc. 2 nd. Intern. Congr. Endocrinol. (London). - 1964.
9. Patterson R.L.S. Identification of a 3 α -hydroxy-5 α -androst-16-en as a musk odour component of boar submaxillary salivary gland and its relationship to sex odour taint in pork meat // J. Sci. Res Agriculture, 1968. - V. 19 - P. 434-438.
10. Melrose D.R., Reed H.C.B., Patterson R.L.S. Androgen steroids associated with boar odour as an aid to the detection of oestrus in pig artificial insemination // Brit. Vet. J.-1971. - V.127. - P. 497-502.
11. Кононов В.П., Нурахметов Ж.Ж. Способ получения половых феромонов. Патент №1666102. - 1991г.
12. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Бабанин Н.А. Способ получения препарата натуральных половых феромонов хряка. Патент РФ № 2431491. - 2011 г.
13. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Оленина Н.В. и др. Способ получения половых феромонов самцов домашних животных. Патент РФ № 2623085. - 2017 г.
14. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Дураков В.А. и др. Способ получения препарата натуральных половых феромонов хряка. Патент РФ № 2655842. - 2018г.
15. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Субботина Н.Н. и др. Способ получения половых феромонов хряка. Патент РФ № 2780876. - 2022 г.
16. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Субботина Н.Н. Способ получения натуральных половых феромонов быка. Патент РФ № 2794288. - 2023 г.
17. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Желейкин Р.А., Соболева В.М. Способ получения микрокапсулированных половых феромонов быка. Патент РФ № 2815783 С1. - 2024.
18. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1978. - 320 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Sokolov V.E., Karavaeva E.A., Zinkevich E.P. Vliyanie e'ndogenny'x i e'kzogenny'x faktorov na flemen u krupnogo rogatogo skota // Himicheskaya kommunikaciya zhivotny'x. - L.: Nauka, 1977. - S.43-59.
2. Zinkevich E.P., Grishhenko T.V. Vliyanie obonyatel'ny'x signalov na povedenie i fiziologicheskoe sostoyanie ovtsy // Himicheskaya kommunikaciya zhivotny'x: Teoriya u praktika. - M., 1986. - S. 384-399.
3. Kononov V.P., Narizhny'j A.G., Poxodnya G.S. Issledovanie sinteticheskogo polovogo feromona «Suidor» dlya stimulyacii vosproizvoditel'noj funkcii u svinej // Himicheskaya kommunikaciya zhivotny'x. Teoriya u praktika. - M.: Nauka, 1986. - S. 399-403.
4. Volodin V.A. Vliyanie feromona xryaka na proyavlenie oxoty` u svinomatok // Svinovodstvo. - 1987. - №4. - S. 31-32.

5. Novikov S.N. Feromony` i razmnozhenie mlekopitayushhix: Fiziologicheskie aspekty`. - L.: Nauka, 1988. - 169 s.
6. Kononov V.P., Ulixanova G.L. Zapaxi-signaly` // Svinovodstvo. - 1990. - №2. - S. 34-35.
7. Butenandt A. Wiskstoffe des Insektenreichs // Naturwissenschaften. - 1959. Jg. 46. - S. 46-47.
8. Signoret J.P. Action de l'ablation des bulbes olfactifs sur les mecanismes de la reproduction // Proc. 2 nd. Intern. Congr. Endocrinol. (London). - 1964.
9. Patterson R.L.S. Identification of a 3 α -hydroxy-5 α -androst-16-en as a musk odour component of boar submaxillary salivary gland and ist relationship to sex odour taint in pork meat // J. Sci. Res Agriculture, 1968. - V. 19 - P. 434-438.
10. Melrose D.R., Reed H.C.B., Patterson R.L.S. Androgen steroids associated with boar odour as an aid to the detection of oestrus in pig artificial insemination // Brit. Vet. J.-1971. - V.127. - P. 497-502.
11. Kononov V.P., Nuraxmetov Zh.Zh. Sposob polucheniya polovy`x feromonov. Patent №1666102. - 1991g.
12. Sein O.B., Sein D.O., Babanin N.A. Sposob polucheniya preparata naturax polovy`x feromonov xryaka. Patent RF № 2431491. – 2011 g.
13. Sein O.B., Sein D.O., Olenina N.V. i dr. Sposob polucheniya polovy`x feromonov samczov domashnix zhivotny`x. Patent RF № 2623085. – 2017 g.
14. Sein O.B., Sein D.O., Durakov V.A. i dr. Sposob polucheniya preparata natural`ny`x polovy`x feromonov xryaka. Patent RF № 2655842. – 2018 g.
15. Sein O.B., Sein D.O., Subbotina N.N. i dr. Sposob polucheniya polovy`x feromonov xryaka. Patent RF № 2780876. – 2022 g.
16. Sein O.B., Sein D.O., Subbotina N.N. Sposob polucheniya natural`ny`x polovy`x feromonov by`ka. Patent RF № 2794288. – 2023 g.
17. Sein O.B., Sein D.O., Zhelejkin R.A., Soboleva V.M. Sposob polucheniya mikrokapsulirovanny`x polovy`x feromonov by`ka. Patent RF № 2815783 S1. - 2024.
18. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. – Minsk: Vy`sshaya shkola, 1978. – 320 s.

УДК 619:636.22/.28.087.7:612.1

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКА ЛИЧИНОК ЧЁРНОЙ ЛЬВИНКИ НА ЛЕЙКОЦИТАРНОЕ ЗВЕНО КРОВИ У ТЕЛЯТ

БАРАНОВА П.А.,
аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

ИВАНОВ Д.В.,
кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

КРАПИВИНА Е.В.,
доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Реферат. В экспериментальных целях был проведен научно-хозяйственный опыт в ООО «Дружба-2» Брянской области. С учетом живой массы и интенсивности роста методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 10 животных. 1 группа – контрольная; 2 группа – опытная, телятам которой скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней; 3 группа – опытная, которым скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней. Взятие крови для анализа проводили у 5 особей из каждой группы перед началом опыта (08.04.2024), второй раз 17.05.2024 и третий раз 14.06.2024. Концентрацию в крови у телят лейкоцитов и отдельных видов лейкоцитов определяли в ветеринарной клинике «Аист» с помощью гематологического анализатора «Mindvay BC-2800 Vet». За 6 суток до начала опыта (02.04.2024) была произведена вакцинация телят против пастереллеза крупного рогатого скота. Экспериментально было установлено, что добавление гидролизата белка личинок львинки чёрной в количестве 12 г на одну голову в течение 30 дней повышает эффективность формирования иммунного ответа у телят после вакцинации. Это подтверждается снижением концентрации моноцитов в крови через 9 суток после завершения приема препарата и нормализацией концентрации лейкоцитов и моноцитов через 67 суток эксперимента, которая достигается за счет снижения их уровня по сравнению с контрольной группой до показателей, соответствующих норме.

Ключевые слова: телята, гидролизат белка личинок мухи чёрная львинка, лейкоциты крови.

INFLUENCE OF USING BLACK SOLDIER FLY LARVAE PROTEIN HYDROLYSATE ON THE LEUCOCYTE LINK OF BLOOD IN CALVES

BARANOVA P.A.,
postgraduate student, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

IVANOV D.V.,
Candidate of Biol. sciences, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

KRAPIVINA E.V.,
Doctor of Biol. sciences, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University, e-mail: Krapivina_E_V@mail.ru.

Essay. For experimental purposes, a scientific and economic experiment was conducted at Druzhba-2 LLC in the Bryansk region. Taking into account the live weight and growth rate, 3 groups of 10 animals were formed using the method of paired analogues. Group 1 – control; group 2 – experimental, calves of which were fed protein hydrolysate of black lion larvae 1 time a day, 8 g per 1 head, for 30 days; group 3 – experimental, which were fed protein hydrolysate of black lion larvae 1 time a day, 12 g per 1 head, for 30 days. Blood sampling for analysis was performed in 5 individuals from each group before the start of the experiment (04/08/2024), the second time on 05/17/2024 and the third time on 06/14/2024. The concentration of leukocytes and certain types of leukocytes in the blood of calves was determined at the Aist veterinary clinic using a Mindvay BC-2800 Vet hematology analyzer. Calves were vaccinated against cattle pasteurellosis 6 days before the start of the experiment (04/02/2024). Experimentally, it was found that the addition of black lion larvae protein hydrolysate in an amount of 12 g per head for 30 days increases the effectiveness of the formation of an immune response in calves after vaccination. This is confirmed by a decrease in the concentration of monocytes in the blood 9 days after the end of taking the drug and normalization of the concentration of leukocytes and monocytes after 67 days of the experiment, which is achieved by reducing their level compared with the control group to normal levels.

Keywords: calves, black soldier fly larvae protein hydrolysate, blood leukocytes.

Введение. По результатам изучения анализов от проб 390 телят хозяйств Центрального федерального округа было установлено, что во всех хозяйствах среди поголовья телят КРС циркулирует возбудитель пастереллеза [1]. Уже является аксиомой, что наиболее эффективным, экономически выгодным, массовым и безопасным способом предотвращения инфекционных болезней является вакцинопрофилактика. При этом установлена связь между иммунитетом и статусом питания [2]. В частности, имеются сведения, что недостаток питания снижает иммунный ответ [3]. Учитывая, что синтез антител требует достаточно высокой обеспеченности незаменимыми аминокислотами, а они всасываются из кишечника в кровь в составе определённых комплексов с различными аминокислотами, скармливание гидролизата белка из личинок мухи львинки чёрной, содержащего большое их количество (аспаргин, треонин, серин, глутаминовая кислота, фенилаланин, глицин, аланин, лейцин, метионин, лизин, валин, тирозин, пролин, гистидин, изолейцин, триптофан, аргинин – по данным ВНИИПБТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологий», протокол испытаний № 230-ФО) может способствовать более активному формированию иммунного ответа на вакцину. Скармливание этого препарата можно рассматривать как лечебно-профилактическое мероприятие для оптимизации функции иммунной системы [4]. Различные средства иммунореабилитации обладают как специфическим, так и неспецифическим воздействием на иммунную систему, все они вызывают сбалансированный иммунный ответ путем его стимуляции. [5]. Изменение морфологического состава периферической крови в значительной степени отражает состояние организма. В связи с этим целью нашего эксперимента было изучение влияния скармливания гидролизата белка личинок мухи чёрная львинка в разных дозах на лейкоцитарное звено крови у телят

Материалы и методы исследования. Для изучения влияния скармливания гидролизата белка личинок львинки чёрной на лейкоцитарное звено крови у телят после вакцинации против пастереллёза был проведен научно-хозяйственный опыт в ООО «Дружба-2» Брянской области, Брасовского района. С учетом живой массы и интенсивности роста методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 10 телят черно-пестрой породы 1-месячного возраста, средней живой массы $62,03 \pm 1,07$ кг: 1 группа – контрольная; 2 группа – опытная, которым скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней; 3 группа – опытная, которым скармливали гидролизат белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней. Взятие крови для анализа проводили у 5 животных из каждой группы перед началом опыта (08.04.2024), второй раз

17.05.2024 и третий раз 14.06.2024. Препарат гидролизата белка личинок мухи чёрная львинка был изготовлен и предоставлен ВНИТИ биологической промышленности (лаборатория БАВ, г. Щелково). Животные содержались в соответствующих ветеринарно-санитарным требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами [6]. Содержание в крови у телят отдельных видов лейкоцитов и лейкоцитов определяли в ветеринарной клинике «Аист» (Брянский район, п. Путёвка) с помощью гематологического анализатора «Mindvay BC-2800 Vet». За 6 суток до начала опыта (02.04.2024 г.) была произведена вакцинация телят против пастереллеза крупного рогатого скота вакциной против пастереллеза (серия №010323).

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плехинскому [7], достоверно значимыми изменения считали начиная с $p < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. Полученные в результате эксперимента данные указывают на отсутствие достоверно значимых различий уровня лейкоцитов в крови у животных подопытных групп перед началом опыта и соответствие их нормативным значениям. При втором взятии крови, вероятно, из-за формирования иммунного ответа на вакцинацию, уровень лейкоцитов в крови у телят подопытных групп оказался выше нормативного значения. В связи с высокими индивидуальными колебаниями количества лейкоцитов в крови у отдельных животных 1, 2 и 3 групп отмечена лишь тенденция к увеличению их уровня лейкоцитов за период скармливания гидролизата белка личинок львинки чёрной при 2-ом взятии крови по сравнению с началом опыта на 139,89, 181,13 и 75,83% соответственно. Для оценки морфологического состава лейкоцитарного звена крови у телят подопытных групп на действие отдаленного скармливания гидролизата белка личинок львинки чёрной (через 67 суток опытного периода) было произведено третье взятие крови. Установлено, что у телят 1, 2 и 3 групп после второго взятия крови произошло снижение содержания лейкоцитов на 70,18, 64,19 и 70,85% ($p > 0,05$), соответственно до нормативных значений. При этом только у животных 3 группы отмечено достоверно значимое снижение уровня лейкоцитов в крови как по сравнению с началом опыта (на 48,92%), так и относительно содержания этих клеток в крови у телят контрольной группы (на 12,78%) в этот период. Следовательно, использование в кормлении телят гидролизата белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову, в течение 30 дней обусловило более эффективную оптимизацию уровня лейкоцитов в крови у телят в отдалённый период после вакцинации.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Таблица 1 - Динамика лейкоцитарного звена крови у телят

Показатель	Группа, n	Первое взятие крови, 08.04.2024 г.	Второе взятие крови, 17.05.2014 г.	Третье взятие крови, 14.06.2014 г.
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	1, n=5	11,38±1,57	27,30±10,91	8,14±0,15
	2, n=5	10,23±2,31	28,76±7,11	10,3±3,09
	3, n=5	13,90±0,63	24,44±8,33	7,10±0,17*◇
Лимфоциты, $10^9/\text{л}$	1, n=5	7,04±1,10	20,16±9,99	3,68±0,28*
	2, n=5	6,46±1,81	19,76±6,19	5,70±2,33
	3, n=5	8,90±0,54	16,80±6,45	3,38±0,29*
Моноциты, $10^9/\text{л}$	1, n=5	0,96±0,92	1,24±0,22	0,90±0,04
	2, n=5	0,94±0,15	1,40±0,18	0,92±0,12
	3, n=5	1,04±0,04	0,80±0,13©	0,72±0,02*◇
Гранулоциты, $10^9/\text{л}$	1, n=5	3,38±0,41	5,88±0,76	3,56±0,23
	2, n=5	2,92±0,45	7,62±0,77*	3,68±0,76•
	3, n=5	3,96±0,07	6,84±1,81	3,00±0,24*
Лимфоциты, %	1, n=5	60,86±1,67	58,10±10,02	44,96±3,11*
	2, n=5	58,46±4,63	63,14±5,78	51,00±4,54
	3, n=5	63,90±0,95	58,24±8,95	47,04±3,51*
Моноциты, %	1, n=5	8,84±0,81	6,94±1,66	10,92±0,61
	2, n=5	10,24±1,13	5,82±1,04*	10,60±1,81
	3, n=5	7,48±0,12	5,78±2,05	10,64±0,28*
Гранулоциты, %	1, n=5	30,30±0,91	34,96±8,69	44,12±2,98*
	2, n=5	31,30±3,69	31,04±4,78	38,40±2,73
	3, n=5	28,62±0,88	35,98±6,94	42,32±3,44*

Примечание - * - $p < 0,05$ по отношению к первому взятию крови, • - $p < 0,05$ по отношению ко второму взятию крови, ◇ - $p < 0,05$ по отношению к 1 группе, © - $p < 0,05$ по отношению ко 2 группе.

Концентрация лимфоцитов в крови телят всех исследуемых подопытных групп перед началом опыта соответствовала высоким нормативным значениям без существенных межгрупповых различий. При втором взятии крови была отмечена тенденция к росту уровня лимфоцитов в крови у телят 1, 2 и 3 групп на 186,36, 205,88 и 88,76%, соответственно, что превышало нормативные значения и, вероятно, свидетельствовало о формировании иммунитета. В крови у телят 1, 2 и 3 групп, взятая при 3 взятии было обнаружено снижение числа этих клеток до нормативных значений по сравнению с предыдущим исследованием на 81,75, 71,15 и 79,88% ($p > 0,05$), соответственно. Через 67 суток опытного периода (при 3 взятии крови) было выявлено снижение концентрации лимфоцитов по сравнению с началом опыта было достоверно значимым только у телят 1 и 3 групп (на 47,73 и 62,02% соответственно). Следовательно, использование в кормлении телят гидролизата белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 г на 1 голову, в течение 30 дней обусловило в отдалённый период (через 67 суток) сохранение первоначального, более высокого уровня лимфоцитов.

Перед началом опыта концентрация моноцитов в крови у телят всех подопытных групп соответствовала нормативным значениям без значительных межгрупповых различий. При 2 взятии крови анализ концентрации моноцитов у телят у первых двух групп показал тенденцию к повышению их

числа на 29,17 и 48,94% соответственно, а у телят 3 группы – к снижению на 23,08% ($p > 0,05$) по сравнению с началом опыта, что было ниже, чем у телят 2 группы на 42,86% ($p < 0,05$) в этот же период. Учитывая, что подъём уровня моноцитов при формировании иммунного ответа предваряет увеличение содержания лимфоцитов [8] можно предположить, что «пик» увеличения числа лимфоцитов у телят 3 группы произошел в более ранние сроки после вакцинации по сравнению с животными других групп. Это подтверждается синхронным снижением числа лимфоцитов и моноцитов в крови у телят у подопытных групп через 67 суток опытного периода (при 3 взятии крови) по сравнению с предыдущим периодом исследования. В этот период отмечена тенденция к снижению числа моноцитов у телят 1, 2 и 3 групп по отношению к предыдущему взятию крови на 27,42, 34,29 и 10,00% соответственно. Отмечено, что снижение содержания уровня моноцитов у телят 3 группы было ниже, чем в начале опыта на 30,77% ($p < 0,05$) и на 20,00% ($p < 0,05$) по сравнению с контролем при 3 взятии крови. Таким образом, использование в кормлении телят гидролизата белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 12 г на 1 голову в течение 30 дней обусловило в отдалённый период (через 67 суток опытного периода) более интенсивное снижение уровня моноцитов в крови у телят, что указывает на большую степень эффективности формирования процессов иммунного ответа на вакцину.

Перед началом опыта концентрация гранулоцитов в крови у телят всех подопытных групп соответствовала нормативным значениям без существенных межгрупповых различий. Через 39 суток опытного периода (2 взятие крови) было отмечено повышение концентрации гранулоцитов в крови у телят 1, 2 и 3 групп на 73,96 ($p>0,05$), 160,96 ($p<0,05$) и 72,73% ($p>0,05$) соответственно, а впоследствии, через 67 суток опытного периода (при 3 взятии крови), напротив, было отмечено снижение уровня гранулоцитов у животных 1, 2 и 3 групп на 39,46% ($p>0,05$), 51,71% ($p<0,05$) и 56,14% ($p>0,05$). При этом в крови у телят 3 группы установлено достоверно значимое снижение числа гранулоцитов в конце опытного периода по отношению к началу эксперимента на 24,24 % ($p<0,05$). Однако, несмотря на то, что основную часть гранулоцитов, несомненно, составляют нейтрофилы нельзя не учитывать, что к этой группе лейкоцитов относятся эозинофилы и базофилы, хотя обычно их количество более чем на порядок меньше, чем нейтрофилов. В связи с этим, показатели, характеризующие уровень гранулоцитов в крови нельзя считать информативными.

Такие показатели лейкограммы, как относительное количество лимфоцитов и моноцитов перед началом опыта не имели межгрупповых различий и были близки к наиболее высоким значениям физиологической нормы. Достоверно значимых изменений относительного количества лимфоцитов в крови у животных подопытных групп через 39 суток опытного периода (2 взятие крови) не установлено, но отмечена выраженная тенденция к увеличению их числа у телят 2 группы на 8,01%, а у телят 1 и 3 группы, напротив, к снижению на 6,08 и 8,84% ($p>0,05$) соответственно. В дальнейшем, по результату анализа при 3 взятии крови, была установлена тенденция к снижению в крови у телят 1, 2 и 3 групп относительного количества лимфоцитов по сравнению со 2 взятием крови на 22,62, 19,23 и 19,23% ($p>0,05$), соответственно, а у телят 1 и 3 группы – достоверно значимое снижение по сравнению с началом опыта на 26,13 и 26,34% ($p<0,05$). Относительное количество моноцитов через 39 суток опытного периода (2 взятие крови) в крови у телят 1, 2 и 3 групп было ниже по сравнению с началом опыта на 21,49% ($p>0,05$), 43,16% ($p<0,05$) и 22,73% ($p>0,05$), а через 67 суток опытного периода (при 3 взятии крови), напротив, было отмечено увеличение относи-

тельного количества моноцитов в крови у животных этих групп на 57,35% ($p>0,05$), 82,13% ($p>0,05$) и 84,08% ($p<0,05$) соответственно.

Закключение. Изучая динамику концентрации лейкоцитов и их видов во временном аспекте следует отметить, что через 9 суток после окончания скармливания в течение 30 дней (через 39 суток опытного периода, 2 взятие крови) телятам 2 и 3 групп гидролизата белка личинок львинки чёрной 1 раз в день по 8 и 12 г на 1 голову, не отмечено существенных изменений концентрации лейкоцитов, в том числе, как концентрации, так и относительного числа лимфоцитов, моноцитов и гранулоцитов в их крови относительно контроля. Следует отметить, что концентрация моноцитов в крови у телят в этот период, получавших по 12 г на 1 голову была достоверно ниже, чем у животных, получавших по 8 г на 1 голову, что может указывать на более интенсивное формирование иммунного ответа у животных этой группы. Это также подтверждается тем, что через 67 суток опытного периода (при 3 взятии крови) концентрация лейкоцитов и моноцитов в крови у телят, получавших по 12 г на 1 голову соответствовала нормативным значениям и была достоверно ниже, чем у животных контрольной группы в этот период, а также ниже, чем в начале опыта.

Аналогичная динамика числа клеток лейкоцитарного звена крови после вакцинации была установлена и другими исследователями. Так, по данным ряда авторов после вакцинации против пастереллёза мелкого рогатого скота было установлено увеличение титра антител в ИФА с 14 суток 1:800 до 42 суток - 1:3200 после вакцинации, увеличение количества лейкоцитов, в том числе моноцитов и лимфоцитов к 14-21-му дню опыта. К 42 суткам опытного периода число этих клеток в крови у опытных животных существенно снижалось [9].

Таким образом, скармливание по 12 г на 1 голову в течение 30 дней гидролизата белка личинок львинки чёрной обусловило у телят более интенсивное формирование иммунного ответа в ответ на вакцинацию, на что указывает существенное снижение концентрации в крови моноцитов через 9 суток после окончания скармливания препарата и оптимизацию концентрации в крови лейкоцитов и моноцитов через 67 суток опытного периода, за счёт снижения их уровня по сравнению с контролем до нормативных значений.

Список использованных источников

1. Шибаетов М.А. Дудников С.А. Прохвятилова Л.Б. Выявление *Pasteurella multocida* у КРС в Центральном федеральном округе: клиничко-эпизоотологическая оценка // Ветеринарная патология. - 2009. - № 4. - С. 50-54.
2. Фельдблюм И.В. Вакцинопрофилактика: теория и практика // Медицина в Кузбассе. - 2013. - Т. 12. - № 2. - С. 21-25.
3. Pulendran B. Systems Vaccinology / B. Pulendran, S. Li, H.I. Nakaya // Immunity. – 2010. – V. 33, Issue 4. – С. 516529.

4. Сепиашвили Р.И. Иммунореабилитология на рубеже веков // Int. J. Immunorehabil. - 2000. - Т. 2, № 1. - С. 5-10.
5. Шамшева О.В. Вакцинация и здоровье человека // Детские болезни. - 2015. - № 4. - С. 6-12.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
7. Плохинский Н.А. Биометрия. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1990. - 136 с.
8. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Иммунограмма в клинической практике. М.: Наука, 1990. - 224 с.
9. Динамика изменения показателей крови у мелкого рогатого скота при использовании генетически аттенуированного штамма *Pasteurella multocida* / А.Б. Алиева, А.С. Нурпейсова, Д.Н. Кайсенов и др. // AROA Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. - № 4-3. - С. 539-542. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11510> (дата обращения: 01.04.2025).

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Shibaev M.A. Dudnikov S.A. Prokhvatilova L.B. Vyavlenie *Pasteurella multocida* u KRS v Central'nom federal'nom okruge: kliniko-ehpizootologicheskaya ocenka // Veterinarnaya patologiya. - 2009. - № 4. - S. 50-54.
2. Fel'dblyum I.V. Vakcinoprofilaktika: teoriya i praktika // Medicina v Kuzbasse. - 2013. - Т. 12. - № 2. - S. 21-25.
3. Pulendran B. Systems Vaccinology / B. Pulendran, S. Li, H.I. Nakaya // Immunity. – 2010. – V. 33, Issue 4. – S. 516–529.
4. Sepiashvili R.I. Immunoreabilitologiya na rubezhe vekov // Int. J. Immunorehabil. - 2000. - Т. 2, № 1. - S. 5-10.
5. Shamsheva O.V. Vakcinaciya i zdorov'e cheloveka // Detskie bolezni. - 2015. - № 4. - S. 6-12.
6. Normy i raciony kormleniya sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh: sprav. posobie / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shcheglova, N. I. Klejmenova. – 3-e izd., pererab i dop. – М.: Агропромиздат, 2003. – 456 с.
7. Plokhinskij N.A. Biometriya. - Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1990. - 136 s.
8. Lebedev K.A., Ponyakina I.D. Immunogramma v klinicheskoy praktike. М.: Nauka, 1990. - 224 s.
9. Dinamika izmeneniya pokazatelej krovi u melkogo rogatogo skota pri ispol'zovanii geneticheskii attenuirovannogo shtamma *Pasteurella multocida* / A.B. Alieva, A.S. Nurpejsova, D.N. Kajsenov i dr. // AROA Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. - 2017. - № 4-3. - S. 539-542. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11510> (data obrashcheniya: 01.04.2025).

УДК 636.2.053.09

**БИОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОРЕФЛЕКТОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ**

БЫКОВ П.В.,

аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: Pavlo.199@yandex.ru.

МАМАЕВ А.В.,

доктор биологических наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, e-mail: shatone@mail.ru.

МАСАЛОВ В.Н.,

доктор биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

САМУСЕНКО Л.Д.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства имени профессора А.М. Гуськова, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина. e-mail: ldsamusenko@mail.ru.

Реферат. В статье представлены экспериментальные данные, полученные в результате электропунктурного воздействия низкочастотным переменным током на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ) коров, анатомически связанные с нейрорегуляцией вымени. Точечные воздействия осуществлялись прибором - Биотест. Электроды устанавливали перпендикулярно ПЛБАЦ и подключали к генератору переменного тока. Воздействие током силой 2–10 мА и частотой 50–100 Гц проводили в режиме 1-2 минутных ежедневных сеансов на протяжении семи дней. В опытах использовали ПЛБАЦ № 38, 39, 44 и 49. БАЦ 38 расположен одна ширина ладони от последнего ребра и одна ширина ладони под поперечными отростками поясничных позвонков на подпаховом нерве. БАЦ 39 расположен три ширины ладони от дорзо-медиальной линии тела и две ширины ладони от последнего ребра примерно на уровне тазобедренного сустава на наружно семенном нерве. БАЦ 44 расположен на 3 поперечника пальца ниже нижнего края подколенного, латеральнее на 1 поперечный палец гребешка большеберцовой кости на утолщении наружно семенного нерва. БАЦ 49 расположен на середине основания каждой передней доли вымени. Данные о локализации ПЛБАЦ взяты по Казееву Г.В. [2. - С. 3]. Нейрорефлекторный ответ оценивали по изменению биоэлектрических потенциалов ПЛБАЦ. Результаты показали статистически достоверное увеличение среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ на диагностических точках, что свидетельствует об активации нервно-трофических процессов и повышении проводимости тканей. Отмечена значимая корреляция динамики биоэлектрической активности зон и гематологическими показателями в виде повышенной фагоцитарной активности и оптимизацией клеточного состава крови опытных животных. Динамика химического состава молока животных опытных групп демонстрирует достоверный рост массовой доли жира, белка и лактозы, подтверждая наличие системного адаптационного ответа на электростимуляцию ПЛБАЦ. Таким образом, применение электропунктуры ПЛБАЦ является высокоэффективным и минимально инвазивным методом модуляции метаболических и регуляторных процессов у лактирующих коров, способствует улучшению функционального состояния молочной железы и качественных показателей молока.

Ключевые слова: коровы, электропунктура, компонентный состав молока, гематологический профиль, поверхностно локализованные биологически активные центры, биоэлектрический потенциал, нейрорегуляция, лактоза.

**THE INFLUENCE OF PHARMACOPUNCTURE ON THE QUALITATIVE INDICATORS OF MILK
AND BLOOD STATUS OF DAIRY COWS**

BYKOV P.V.,

postgraduate student of the Department of Food Products of Animal Origin, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, e-mail: Pavlo.199@yandex.ru.

MAMAEV A.V.,

Scientific Supervisor, Professor, Doctor of Biological Sciences, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin. e-mail: Shatone@mail.ru.

MASALOV V.N.,

Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin.

SAMUSENKO L.D.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products named after Professor A.M. Guskov, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin. e-mail: ldsamusenko@mail.ru.

Essay. The present study presents experimental data obtained as a result of electropuncture exposure to low-frequency alternating current on superficially localized biologically active centers (PLBAC) of cows anatomically related to udder innervation. Point stimulation was performed using stainless steel rod electrodes with a diameter of 1.0–1.5 mm and a length of 30–40 mm, coated with a conductive polymer material on the working part. The electrodes were installed perpendicular to the skin surface above the swimmer and connected to an alternating current generator. Exposure to a current of 2–10 mA and a frequency of 50–100 Hz was carried out in 1–2-minute daily sessions for seven days. In Germany, the method of electroacupuncture was developed by R. Folem, who proposed an original method of electropuncture diagnostics of the functional state of the meridians (Stoyanovsky D.N., 1987). The neuroreflective response was assessed by changes in the bioelectric potentials of the PBAC. The results showed a statistically significant increase in the average bioelectric potential of the PBAC at the diagnostic points, which indicates activation of neurotrophic processes and increased tissue conductivity. At the same time, a significant correlation was noted between the dynamics of the bioelectric activity of the zones and hematological parameters of the blood (increased phagocytic activity and optimization of cellular composition), which indicates a functional relationship between neurohumoral regulation and the immune status of animals. Chemical analysis of the milk of the experimental group demonstrated a significant increase in the concentration of the mass fraction of fat, protein and lactose, confirming the presence of a systemic adaptive response to electrical stimulation. Thus, the use of PLBAC electropuncture using rod electrodes in the mode of 2–10 mA, 50–100 Hz, 10 min daily for seven days is a highly effective and minimally invasive method of modulating metabolic and regulatory processes in lactating cows, contributing to the improvement of the functional state of the breast and milk quality while maintaining productivity.

Keywords: cows, cryopuncture, milk component composition, hematological profile, superficially localized biologically active centers, bioelectric potential, neuroregulation, lactose

Введение. Современное молочное скотоводство вынуждено решать одновременно несколько масштабных задач: увеличение продуктивности стада, сохранение и улучшение качества молока, обеспечение его пищевой и экологической безопасности, а также минимизация влияния животноводческих хозяйств на окружающую среду. Традиционные методы повышения удоев — расширение поголовья, интенсивное применение концентратов и кормовых добавок, антибиотикотерапия при заболеваниях — давно показали свою эффективность с точки зрения количественных показателей. Однако рост нагрузки на пастбища приводит к эрозии почв, интенсивная эксплуатация приводит к раннему выбыванию животных из основного стада, снижению генетического потенциала, а пролонгированное применение лекарств и стимуляторов нередко оставляет в молочной продукции нежелательные остатки, что противоречит тренду «чистых» и «функциональных» продуктов, которым следуют современные потребители.

В последние годы перед отраслью особенно остро встали вопросы снижения парникового следа и рационального использования природных ре-

сурсов. По данным ФАО, на животноводство приходится до 14,5 % мировых выбросов парниковых газов, и именно молочное направление демонстрирует устойчивый рост эмиссии за счёт роста поголовья и усиленного кормления¹. В то же время научные исследования подчёркивают, что на молочные фермы можно перенести принципы «точной земледелия» и «умных» животноводческих систем, интегрируя сенсорные технологии, нейродиагностику и биорегуляцию.

Одно из наиболее перспективных направлений — точечная модуляция биологически активных центров животных с помощью электропунктуры, или малотравматической электрической стимуляции поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ). В основе метода лежит воздействие низкочастотного переменного тока через специальные электроды, которые не разрушают целостность кожи. Электрическая стимуляция активирует сложный нейрогуморальный каскад, в котором участвуют периферические сенсорные рецепторы, спинномозговые и головномозговые центры, а также эндокринные железы и иммунная система.

Проведённые за последние десятилетия исследования показали, что средний биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ в точках BL19R (скопление поджелудочной железы), BL20R (селезёнка) и BL46-02L (нижняя зона вымени) демонстрирует высокую повторяемость и чувствительность к изменениям физиологического статуса животного [3. - С.1]. Сдвиги в среднем потенциале тканей позволяют выявлять начало субклинических нарушений до появления видимых симптомов. Регулярное применение электропунктуры снижает воспалительный ответ в вымени и уменьшает устойчивость патогенных микроорганизмов, что позволяет значительно сокращать или вовсе исключать применение антибиотиков при субклиническом мастите. Кроме того, электростимуляция ПЛБАЦ влияет на активность липолитических и липогенетических ферментов, а также регулирует синтез белков высокой биодоступности, что в комплексе способствует улучшению жирно-кислотного и аминокислотного профиля молока. У животных отмечается более высокая устойчивость к температурным и пищевым стрессам, что напрямую коррелирует с уменьшением уровня кортизола и других маркеров окислительного стресса в крови.

Благодаря минимальной инвазивности и целенаправленному воздействию, электропунктура представляет собой эффективный инструмент устойчивого развития молочного скотоводства, позволяет снизить использование химических препаратов, уменьшить экологический след хозяйств на фоне повышения функциональной ценности молока.

Материалы и методы исследования. В качестве основы для методики электропунктуры использовали портативный генератор низкочастотных импульсов с возможностью точного регулирования основных параметров: частоты, силы тока и времени воздействия. Эксперимент проведён на базе ООО «Дружба» Железногорского района с применением метода пар-аналогов: в исследование включили 15 коров голштинизированной черно-пестрой породы третьей лактации, которые распределялись в три группы по пять голов в каждой. Животные первой контрольной группы не подвергались электростимуляции. Воздействие на поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ) № 38, 39, 44 и 49 животных второй и третьей опытных групп осуществляли в течение семи смежных дней, один раз в сутки, в утренние часы до кормления и доения.

Используемые центры расположены в проекциях нервных стволов, иннервирующих молочную железу. Перед каждой стимуляцией кожу в проекции ПЛБАЦ обрабатывали 70 % этанолом, после чего круглый металлический электрод диаметром около 5 мм (площадь контакта ~ 0,2 см²) прижимали к безволосой поверхности в течение 1–2 мин без разрыва целостности кожного покрова, что согласно литературным данным обеспечивает достаточ-

ную стимуляцию нейрорефлекторных механизмов без риска повреждения тканей. Частота тока подбиралась в диапазоне 70–80 Гц, 2–10 мА, что соответствует режиму «дисперсии» в физиотерапевтических аппаратах и доказало свою эффективность для жвачных животных при электростимуляции глубоких биологических точек [1. - С. 4; 9. - С.1].

Измерение биоэлектрической активности ПЛБАЦ выполняли до начала и сразу после завершения семидневного курса при помощи прибора «Биотест» по методу Р. Фолля: измерительный щуп прикладывали к каждому из четырёх ПЛБАЦ, фиксируя средний биоэлектрический потенциал. Полученный массив данных подвергали вариационному статистическому анализу с расчётом средних значений, стандартных отклонений и корреляционного анализа между динамикой биоэлектрической активности, гемодинамическими показателями и составом молока. Забор венозной крови выполняли из хвостовой (v. caudalis mediana) вены в ранние утренние часы, до раздачи корма и доения коров, с использованием одноразовых вакуумных пробирок. Гематологические и биохимические показатели определяли на автоматизированных анализаторах Nihon Kohden и Spotchem EZ SP-4430. В те же временные точки отбирали молочные пробы, их компонентный состав анализировали на приборе «Эксперт-Профи».

Результаты исследования. Рабочая гипотеза исследования предполагала, что поверхностно локализованные биологически активные центры (ПЛБАЦ), анатомически и функционально связанные с выменем коров, могут служить мишенью для электропунктурного воздействия, направленного на селективную регуляцию химического состава молока. В соответствии с гипотезой, электрическая стимуляция ПЛБАЦ может изменять их функциональную активность, инициировать нейрогуморальные адаптационные механизмы в молочной железе, и как следствие вызывать статистически значимые сдвиги в соотношениях жировых, белковых и углеводных фракций секретлируемого молока.

Анализ экспериментальных данных показал, что содержание жира в молоке коров второй опытной группы возросло на 13,41 % ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной, тогда как в молоке коров третьей группы увеличение жира составило 6,41 % ($p < 0,05$). Динамика массовой доли белка в молоке животных второй и третьей групп была аналогичной - увеличение на 12,01 % ($p < 0,01$) и на 6,91 % ($p < 0,05$), соответственно. Средний биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ после курса электропунктуры у животных второй и третьей опытных групп превысил контрольных на 34,97% и 26,21% ($p < 0,01$), соответственно. Уровень сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) в молоке повысился на 2,94 % и 1,24 % в группах 2 и 3 соответственно, концентрация лактозы в молоке увеличилась на 17,44% ($p < 0,01$) во второй и на 13,25% ($p < 0,01$) в третьей группе, относительно контроля.

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

Полученные результаты свидетельствуют о том, что электропунктура ПЛБАЦ коров индуцирует выраженный нейрофизиологический ответ, сопровождающийся активацией метаболических путей липидного, белкового и углеводного обменов в молочной железе. Эти данные подтверждают высокую чувствительность ПЛБАЦ к электрическому воздействию и перспективность использования электропунктуры в молочном скотоводстве для целенаправленной коррекции продуктивных характеристик коров.

Гематологические исследования коров, подвергшихся электропунктуре, подтверждают активацию обменных процессов (таблица 1). После электрического воздействия на ПЛБАЦ у животных были зарегистрированы специфические изменения биохимического состава крови (таблица 2), отра-

жающие общую адаптационную реакцию организма.

Поддержание водно-электролитного баланса и нервно-мышечной возбудимости определяется уровнем макроэлементов — кальция, калия, натрия и фосфора. После курса электропунктуры, в сравнении со 1-й (контрольной) группой концентрация кальция в крови коров 2-й и 3-й опытных групп возросла на 7,69 % ($p < 0,01$) и 7,69 % ($p < 0,01$), соответственно. Уровень калия увеличился на 6,11 % ($p < 0,05$) во 2-й группе и на 4,07 % ($p < 0,05$) в 3-й, тогда как содержание натрия после электропунктуры возросло на 3,96 % и 10,88 % ($p < 0,01$) соответственно. Содержание фосфора в крови коров увеличилось на 7,55 % во 2-й и на 4,40 % в 3-й группах ($p < 0,05$), что указывает на изменения минерального обмена и активизацию тканевого метаболизма.

Таблица 1 - Состав молока опытных коров $M \pm m$

№ группы	Коров, шт.	Потенциал ПЛБАЦ, мкА ($M \pm m$)	Жир, % ($M \pm m$)	Белок, % ($M \pm m$)	Плотность, °А ($M \pm m$)	Сухой обезжиренный остаток, % ($M \pm m$)	Лактоза, % ($M \pm m$)
1(к)	5	$66,3 \pm 0,8$	$3,43 \pm 0,13$	$3,33 \pm 0,16$	$32,79 \pm 0,29$	$8,86 \pm 0,12$	$4,53 \pm 0,14$
2	5	$89,5 \pm 0,2^\dagger$	$3,89 \pm 0,12^\dagger$	$3,73 \pm 0,05^\ddagger$	$33,29 \pm 0,16$	$9,12 \pm 0,03^\ddagger$	$5,32 \pm 0,03^\ddagger$
3	5	$83,7 \pm 0,2^*$	$3,65 \pm 0,05^*$	$3,56 \pm 0,12^*$	$33,10 \pm 0,24^*$	$8,97 \pm 0,14^*$	$5,13 \pm 0,05^\ddagger$

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Таблица 2 - Биохимический состав крови опытных коров $M \pm m$

Группа	Холестерин (ммоль/л)	Na ⁺ (ммоль/л)	Ca ²⁺ (ммоль/л)	K ⁺ (ммоль/л)	P (ммоль/л)	Глюкоза (ммоль/л)	Мочевина (ммоль/л)	Общий белок (г/л)	Креатинин (мкмоль/л)	AST (Ед/л)	ALT (Ед/л)	Потенциал ПЛБАЦ (мкА)
1 Конт- роль	$4,39 \pm 0,14$	$136,7 \pm 0,4$	$2,60 \pm 0,10$	$4,91 \pm 0,09$	$1,59 \pm 0,06$	$3,42 \pm 0,12$	$3,87 \pm 0,05$	$71,7 \pm 0,15$	$86,02 \pm 1,17$	$79,16 \pm 0,70$	$29,35 \pm 0,40$	$66,34 \pm 0,76$
2 Груп- па	$4,68 \pm 0,17^*$	$142,13 \pm 0,35^{**}$	$2,80 \pm 0,06^*$	$5,21 \pm 0,06^*$	$1,71 \pm 0,09^*$	$3,70 \pm 0,09^\wedge$	$4,30 \pm 0,03^{**}$	$77,48 \pm 0,12^*$	$85,41 \pm 1,41$	$90,59 \pm 1,21^*$	$29,06 \pm 0,39$	$89,54 \pm 0,15$
3 Груп- па	$4,74 \pm 0,13^*$	$151,60 \pm 0,53^{**}$	$2,80 \pm 0,05^{**}$	$5,11 \pm 0,03^*$	$1,66 \pm 0,11^*$	$3,68 \pm 0,13^*$	$4,18 \pm 0,04^*$	$31,06 \pm 1,17^*$	$79,10 \pm 0,19^*$	$91,43 \pm 1,90^*$	$91,21 \pm 2,51^*$	$83,73 \pm 0,15$

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Таблица 3 - Общий состав крови опытных животных $M \pm m$

Группа коров	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$	Эозинофилы, %	Базофилы, %	Нейтрофилы, %	Моноциты, %	Лимфоциты, %	Тромбоциты, $10^9/л$
1(к)	$5,82 \pm 0,14$	$96,45 \pm 0,83$	$7,27 \pm 0,16$	$5,90 \pm 0,05$	$1,91 \pm 0,05$	$30,11 \pm 0,17$	$5,66 \pm 0,18$	$52,65 \pm 0,42$	$308,93 \pm 0,60$
2	$6,48 \pm 0,08^{**}$	$117,51 \pm 0,35^{**}$	$8,79 \pm 0,05$	$6,56 \pm 0,02^*$	$2,08 \pm 0,03$	$33,12 \pm 0,19$	$6,73 \pm 0,09$	$57,87 \pm 0,08^*$	$368,17 \pm 0,47^{**}$
3	$6,58 \pm 0,07^{**}$	$110,74 \pm 0,71^*$	$8,16 \pm 0,05^*$	$6,70 \pm 0,05^*$	$1,91 \pm 0,05$	$36,88 \pm 0,23$	$6,48 \pm 0,13$	$54,03 \pm 0,0^*$	$328,44 \pm 0,44^{**}$

Примечание: разница статистически достоверна по сравнению с контролем: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Изменения общего белка в крови опытных животных также свидетельствует о позитивной динамике: его уровень во 2-й группе коров превысил контроль на 8,06 % ($p < 0,05$), а в 3-й — на 10,32 % ($p < 0,05$), что отражает активацию синтетических процессов в организме коров под влиянием электростимуляции.

Глюкоза, как показатель углеводного обмена — демонстрирует рост концентрации в крови опытных коров на 11,11 % ($p < 0,01$) во 2-й и на 8,01 % ($p < 0,05$) в 3-й группах, что свидетельствует об усилении энергетического обмена.

Содержание в крови опытных животных креатинина как маркера белкового катаболизма, изменилось разнонаправлено: во 2-й группе отмечено небольшое снижение на 0,71 %, а в 3-й группе — рост на 6,29 % ($p < 0,05$), относительно контрольных животных. Установленные изменения остались в пределах допустимых физиологических колебаний и в целом отражают взаимосвязь катаболических процессов с общей метаболической реакцией.

Анализ активности печёночных ферментов в крови опытных коров выявил выраженный рост АСТ: на 14,44% ($p < 0,05$) во 2-й и на 15,22 % ($p < 0,05$) в 3-й группах, относительно контроля, что указывает на мобилизацию метаболических путей в печени животных. Активность АЛТ в крови коров 2-й группы незначительно снизилась на 0,99 %, тогда как в 3-й повысилась на 5,83 % ($p < 0,05$), относительно контроля, что также свидетельствует о безопасной и адаптивной реакции гепатоцитов на электростимуляцию.

В целом, полученные результаты показывают, что электропунктурная стимуляция ПЛБАЦ лактирующих коров положительно модулирует минеральный, белковый и углеводный обмены, повышает функциональную активность гомеостатических систем и как следствие положительно влияет на продуктивные характеристики животных.

Электропунктурное воздействие на № 38, 39, 44 и 49 дойных коров проявляет себя как мощный мультисистемный стимулятор гемопоэза и иммунорегуляции животных, воздействуя одновременно на нейроэндокринные контуры, микроциркуляцию и клеточные сигнальные пути животного организма.

Так, вторая экспериментальная группа коров продемонстрировала наиболее ярко выраженный ответ на электропунктуру: количество эритроцитов в крови животных выросло на 11,34 % ($p < 0,01$), а концентрация гемоглобина — на 21,80 %

($p < 0,01$) по сравнению с контрольной группой. Такие изменения свидетельствуют о значительном усилении эритропоэза, что, по современной концепции, связано с активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и последующим выбросом кортикостероидов и эритропоэтина [10. - С. 1]. Повышение уровня эритропоэтина стимулирует пролиферацию эритроидных предшественников в костном мозге, а также улучшает их выживаемость и созревание. Одновременно наблюдалось увеличение количества тромбоцитов в крови опытных животных на 19,14 % ($p < 0,01$), что отражает активацию тромбоцитарного звена гемостаза и способствует улучшению микроциркуляции, снижению агрегационных рисков и ускоренной регенерации эндотелия сосудов коров.

Иммунный ответ - важный индикатор общего состояния животного организма. Так, в крови коров второй опытной группы значительно возросло количество эозинофилов - на 11,19 % ($p < 0,05$), базофилов - на 8,85 % и лимфоцитов - на 9,96 % ($p < 0,05$), по сравнению с контрольными животными. Установленные сдвиги согласуются с известными данными, о том, что электропунктурная стимуляция биологически активных точек индуцирует высвобождение интерлейкина-2, гамма-интерферона и других ключевых цитокинов, усиливая как неспецифический (внутриклеточный), так и адаптивный иммунитет за счёт активации дендритных клеток и макрофагов. В дополнение, исследования показывают, что электрические импульсы частотой 50-100 Гц модулируют экспрессию Toll-подобных рецепторов и стимулируют миграцию лейкоцитов к зонам воспаления, что обеспечивает более быстрый иммунный ответ при потенциальном патогенезе [11].

При анализе крови коров третьей группы были выявлены аналогичные, но менее выраженные изменения: количество эритроцитов увеличилось на 13,09 %, гемоглобин — на 14,82 %, лимфоциты — на 2,63 % и тромбоциты — на 6,35 %, относительно контроля. Снижение интенсивности иммунного ответа по сравнению с животными второй опытной группы видимо связано с различиями в величине среднего биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ животных.

Выводы. Исходя из полученных результатов и данных литературы, можно выделить несколько ключевых аспектов биоэффективности рефлекторного действия электропунктуры на организм лактирующих коров. Исследованиями установлено, что локальная электропунктурная стимуляция

поверхностно локализованных биоактивных центров лактирующих коров запускает многоуровневую ответную реакцию, включающую нейроэндокринную, сосудистую и иммунную модуляцию, что в совокупности ведёт к существенным улучшениям как гематологического, так и продуктивного профиля животных. Так, в крови коров второй опытной группы эритроцитов стало на 11,34 % больше, а гемоглобина — на 21,80 % ($p < 0,01$) по сравнению с контролем, что указывает на усиление эритропоэза и повышение кислородной ёмкости крови, выбросом кортикостероидов и эритропоэтина. Одновременно, количество тромбоцитов увеличилось на 19,14 % ($p < 0,01$), что улучшает гемостаз и микроциркуляцию, а иммунный статус подтвердился приростом эозинофилов на 11,19 %, базофилов на 8,85 % и лимфоцитов на 9,96 % ($p < 0,05$). Третья опытная группа коров тоже показала значимые сдвиги: эритроциты +13,09 %, гемоглобин +14,82 %, лимфоциты +2,63 %, тромбоциты +6,35 %, хотя амплитуда ответа была меньше, что видимо связано с индивидуальными особенностями биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ. Анализ состава молока опытных коров показал, что электростимуляция их ПЛБАЦ позитивно отражается на продуктивности: у животных второй

группы содержание жира в молоке выросло на 13,41 %, белка — на 12,01 % и лактозы — на 17,44 %, у животных третьей группы — на 6,41 %, 6,91 % и 13,25 %, соответственно, относительно контроля ($p < 0,05-0,01$). Биоэлектрический потенциал ПЛБАЦ опытных коров второй и третьей группы увеличился на 34,97 % и 26,21 %, соответственно ($p < 0,01$), что свидетельствует о мобилизации нейрогуморальных регуляторных механизмов. Биохимический анализ крови опытных животных получавших рефлекторную электростимуляцию показал достоверное повышение уровней макроэлементов (Ca, K, Na, P), общего белка и глюкозы, а активность печёночных ферментов (AST, ALT) оставалась в пределах нормы, что подтверждает безопасность процедуры для животного организма. Полученные данные показывают, что электропунктура ПЛБАЦ № 38, 39, 44 и 49 дойных коров сочетает в себе стимулирующее влияние на кроветворение, иммунитет и обмен веществ, одновременно улучшая продуктивность животных, обеспечивая их адаптационный потенциал без применения фармакологических средств и может успешно применяться на практике для регулирования качественного состава синтезируемого молока.

Список использованных источников

1. Казеев Г.В., Казеева А.В. Ветеринарная акупунктура: учебное пособие для вузов. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024.
2. Мамаев А.В. Оценка физиологического состояния коров по биоэлектрическому потенциалу // Ветеринария. - 2004. - №7. - 41 с.
3. Bosma R. H., Kalkers-van de Ven S. C. G., den Boer M. M. J. «Effect of Time (Within and Between Days), and Dairy Production Factors on the Impedance Value at 24 Acupuncture Points in Dairy Cows». *Animals*, 2012. - №2(3). - P. 415–425. doi:10.3390/ani2030415.
4. Авдеев В.С., Копчекчи М.Е., Егунова А.В. Ветеринарная акупунктура // Саратовский ГАУ. - 2012. - 128 с.
5. Лебедев С.В., Коваленко В.В. Руководство по ветеринарной рефлексотерапии. - Москва: Аквариум, 2000. - 32 с.
6. Казеев Г.В., Варламов Е.В., Старченкова А.В. Применение метода диагностики состояния органов и систем организма по точкам акупунктуры крупного рогатого скота с помощью прибора ВДП: Методические рекомендации // Всесоюз. с.-х. ин.-т заоч. обр. - Балашиха, 1991. - 16 с.
7. Игнатов Г.А., Зайцев С.В., Кобышев В.И. Акупунктура и фармакопунктура животных: Учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 23 с.
8. Электропунктура прибором Биотест [Электронный ресурс]. <https://biotest.tmweb.ru/index.php/pribory/biotest> (Дата обращения: 10.01.2025).
9. Han J.S. (1998) «Electroacupuncture: mechanisms and clinical application [E'lektronny'j resurs] [https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/S00063223\(97\)00394-6/abstract](https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/S00063223(97)00394-6/abstract) (Date of request: 12.04.2025).
10. Gilbert Reed Holyoak Evidence-Based Application of Acupuncture in Theriogenology [Электронный ресурс]. URL: https://www.mdpi.com/2306-7381/9/2/53?utm_source (Date of request: 08.05.2025).
11. Yang NN, Ye Y, Tian ZX, Ma SM, Zheng Y, Huang J, Yang JW, Shao JK, Liu CZ. Effects of electroacupuncture on the intestinal motility and local inflammation are modulated by acupoint selection and stimulation frequency in postoperative ileus mice. [E'lektronny'j resurs] <https://doi.org/10.1111/nmo.13808>. (Date of request: 06.05.2025).

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Kazeev G.V., Kazeeva A.V. Veterinarnaya akupunktura: uchebnoe posobie dlya vuzov. - 7-e izd., ster. - Sankt-Peterburg: Lan', 2024.

2. Mamaev A.V. Ocenka fiziologicheskogo sostoyaniya korov po bioelektricheskomu potencialu // Veterinariya. - 2004. - №7. - 41 s.
3. Bosma R. H., Kalkersvan de Ven S. C. G., den Boer M. M. J. «Effect of Time (Within and Between Days), and Dairy Production Factors on the Impedance Value at 24 Acupuncture Points in Dairy Cows». Animals, 2012. - №2(3). - R. 415–425. doi:10.3390/ani2030415.
4. Avdeenko V.S., Kopchekchi M.E., Egunova A.V. Veterinarnaya akupunktura // Saratovskij GAU. - 2012. - 128 s.
5. Lebedev S.V., Kovalenko V.V. Rukovodstvo po veterinarnoj refleksoterapii. - Moskva: Akvarium, 2000. - 32 s.
6. Kazeev G.V., Varlamov E.V., Starchenkova A.V. Primenenie metoda diagnostiki sostoyaniya organov i sistem organizma po tochkam akupunktury krupnogo rogatogo skota s pomoshch'yu pribora VDP: Metodicheskie rekomendacii // Vsesoyuzn. s.-kh. in.-t zaoch. obr. - Balashikha, 1991. - 16 s.
7. Ignatov G.A., Zajcev S.V., Kobzyev V.I. Akupunktura i farmakopunktura zhivotnykh: Uchebnoe posobie. - Sankt-Peterburg: Lan', 2019. - 23 s.
8. Ehlektropunktura priborom Biotest [Ehlektronnyj resurs]. [https://biotest. tmweb.ru/index.php/pribory/biotest](https://biotest.tmweb.ru/index.php/pribory/biotest) (Data obrashcheniya: 10.01.2025).
9. Han J.S. (1998) «Electroacupuncture: mechanisms and clinical application [E`lektronny`j resurs] [https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/S00063223\(97\)00394-6/abstract](https://www.biologicalpsychiatryjournal.com/article/S00063223(97)00394-6/abstract) (Date of request: 12.04.2025).
10. Gilbert Reed Holyoak Evidence-Based Application of Acupuncture in Theriogenology [Ehlektronnyj resurs]. URL: https://www.mdpi.com/2306-7381/9/2/53?utm_source (Date of request: 08.05.2025).
11. Yang NN, Ye Y, Tian ZX, Ma SM, Zheng Y, Huang J, Yang JW, Shao JK, Liu CZ. Effects of electroacupuncture on the intestinal motility and local inflammation are modulated by acupoint selection and stimulation frequency in postoperative ileus mice. [E`lektronny`j resurs] <https://doi.org/10.1111/nmo.13808>. (Date of request: 06.05.2025).

УДК 636.9

ВЕТЕРИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПУШНОГО ЗВЕРОВОДСТВА

ЧЕРТКОВ В.П.,

студент 5 курс отделения ветеринарная медицина и технология животноводства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

ЧЕРТКОВ П.В.,

кандидат географических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» в г. Новороссийске, zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

Реферат. Пушное звероводство является одним из самых древних и в то же время не теряющих своей экономической выгоды направлений хозяйствования в Российской Федерации. Однако, за последние несколько лет произошли серьёзные изменения на рынке сбыта пушнины, появились проблемы с обеспечением лекарственных препаратов, а также предоставлением необходимого пушным зверям рациона и условий их содержания. Последний вопрос особенно актуален, в связи с обвинениями в распространения возбудителей вирусных заболеваний. Цель работы - рассмотреть ветеринарные проблемы пушного звероводства. В ходе исследования были использованы такие методы как анализ, синтез и сопоставление данных. Результаты исследования показывают, что некоторые вопросы экономического и политического характера оказывают существенное влияние на перспективность пушного звероводства. В то же время предложены перспективные направления оптимизации системы содержания зверей, варианты для привлечения инвестиций в данную сферу и возможности ветеринаров по использованию инноваций в процессе обеспечения благополучия звероводческих хозяйств.

Ключевые слова: вирусные заболевания пушных зверей; зверофермы; клеточное содержание пушных зверей; кормовые базы; пушное звероводство.

VETERINARY PROBLEMS OF FUR FARMING

CHERTKOV V.P.,

5th year student of the Department of Veterinary Medicine and Animal Husbandry Technology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Emperor Peter the Great Voronezh State Agrarian University", zairasag@yandex.ru, 8-960-115-45-79.

CHERTKOV P.V.,

D. in Geography, Associate Professor, Federal State Budgetary Institution of Higher Education "Kuban State University" in Novorossiysk, zairasag@yandex.ru, 8-918-354-35-73.

Essay. Fur farming is one of the oldest and at the same time not losing its economic benefits in the Russian Federation. However, over the last few years there have been serious changes in the fur market, problems with the supply of medicines, as well as with the provision of the necessary diet and conditions for furbearing animals. The latter issue is especially relevant in connection with accusations of spreading viral pathogens. The aim of the work is to consider veterinary problems of fur farming. In the course of the research such methods as analysis, synthesis and comparison of data were used. The results of the study show that some economic and political issues have a significant impact on the prospects of fur farming. At the same time, promising directions for optimising the animal husbandry system, options for attracting investment in this area and opportunities for veterinarians to use innovations in the process of ensuring the welfare of fur farms have been proposed.

Keywords: viral diseases of fur-bearing animals; fur farms; cellular maintenance of fur-bearing animals; fodder bases; fur farming.

Введение. Звероводство представляет собой, с одной стороны традиционную форму хозяйствования в России, с другой стороны, при условии обеспечения зверей всем необходимым - относительно новую сферу животноводства, направленную на получение в промышленных масштабах шкурок ценных пушных зверей, среди которой особой популярностью пользуются хищные виды: норки, соболи, лисицы, хорьки.

В период активного развития звероводства на территории Российской Федерации оно было изучено не только с прикладной, но и с научной точки зрения, результатами чего стала разработка более 20 видов вакцин против наиболее опасных инфекционных заболеваний, встречающихся у популяций пушных зверей, также были разработаны системы диагностики

4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

данных заболеваний, обеспечивающие непрерывное функционирование отрасли.

Однако, в 2022 г. в мире произошли события которые заставили животноводов пересмотреть систему контроля качества предоставляемой пушной продукции. Норка и её шкурки были забракованы, обвинения поступили в связи с серией заболевших, которые, по их словам, заболели после того как приобрели изделия из пушнины этого вида. Последующие события показали, что обвинения не были конструктивными, но они нанесли значительный урон звериным хозяйствам России, которые поставляли мех за рубеж. Кроме мирового имиджа пострадали и другие направления, так, зверофермы потеряли большое количество инвесторов, что сказалось на общем уровне работы хозяйств.

Цель исследования - рассмотреть ветеринарные проблемы пушного звероводства.

Материал и методика исследования. В ходе исследования были использованы такие методы как:

- анализ, в рамках которого был подобран актуальный материал за последние годы, описывающий ключевые проблемные аспекты, с которыми сталкиваются звериные хозяйства;

- синтез и сопоставление данных позволили выявить ключевые направления по оптимизации сложившейся ситуации, что должно стать опорой для ветеринаров, отслеживающих жизнь пушных зверей в неволе.

Кроме того, практическая часть работы построена на статистических методах, которые показали динамику разрешения ряда проблем с помощью современных технологий, государства и внешних инвестиций.

Как отмечают исследователи, большинство существующих проблем в области пушного звероводства обусловлено ограниченностью направлений сбыта, что определяет экономию на системе обеспечения, гигиены и производительности животных проживающих в стеснённых условиях. При этом, по мнению отечественных специалистов можно выделить несколько крупных проблем, с которыми необходимо бороться как при помощи правительства, так и за счёт привлечения инвестиций. Так, в настоящее время в сфере российского пушного звероводства отмечаются проблемы следующего характера (таблица 1).

Таблица 1 - Проблемы пушного звероводства в Российской Федерации, по мнению отечественных специалистов

№ п/п	Проблема	Пути решения	Авторы
1.	Низкий уровень ведения селекционно-племенной работы	Организованная работа ветеринаров, постоянный контроль за здоровьем и репродуктивными функциями особей	[1, 2]
2.	Трудности в подборе и обеспечении качества кормовой базы	Привлечение ветслужб для контроля качества и инвестиций для его обеспечения	[3, 4, 5]
3.	Устаревшая нормативная база по оценке стоимости шкур пушных зверей	Взаимодействие с правительственными органами, участие в государственных программах и привлечение международного опыта	[1, 6]
4.	Высокая себестоимость изготовления меховых изделий из отечественного сырья	Повысить процент рождаемости на зверофермах путём отбора производителей, внедрить ряд автоматизированных процессов, а также вступить в государственные программы развития звероводства	[1, 2, 7]
5.	Слабая защищённость зверей от вирусных заболеваний нового поколения	Ветеринары должны иметь доступ к информации об инновациях и возможность изучить новых технологий лечения, селекции и обеспечения пушных зверей	[8, 9, 10]
6.	Потеря клиентской базы в странах Западной Европы	Ориентация на покупателей в Азии	[7, 6, 8]
7.	Отсутствие чётко выстроенных логистических связей между производителями племенной, товарной продукции и торговыми организациями	Организация конференций, выставок и системы ежегодных встреч, с целью налаживания логистических связей	[6, 9, 11]
8.	Современные экологические тенденции, согласно которым всё больше людей отказываются от покупки изделий из натурального меха в пользу одежды из экологических материалов	Развивать систему продажи живых животных, которые могут быть полезны в качестве охраны от грызунов, и мелких вредителей, кроме того, могут рассматриваться как декоративные виды домашних питомцев	[3, 7]

Кроме проблем указанных в таблице 1, важно отметить, что существуют и комплексные проблемы, которые включают некоторые из вышеобозначенных причин, что приводит к снижению поголовья пушных зверей клеточного содержания. Особенно часто причины данного явления кроются в составлении рациона животных, который должен преимущественно состоять из мяса и рыбы. Однако, нередко ввиду отсутствия возможности приобретать качественные и недорогие мясные и рыбные продукты, либо невозможности их доставлять в отдалённые регионы, зверофермы вынуждены сокращать рацион животных, что непосредственно сказывается на их иммунитете и качестве шкур.

Но общей проблемой является отсутствие регулярного надзора со стороны ветеринаров, что и приводит к появлению различного рода трудностей в работе звероферм.

Результаты исследования. Как отмечалось ранее, на фермерские хозяйства оказывают влияние и экономические особенности развития страны и политические процессы. Это обусловлено и необходимостью закупки молодняка, и связями в области обмена опытом и знаниями в области хозяйствования и лечения животных, и необходимостью формировать рынок сбыта. Важно отметить, что за последние 5 лет произошли серьёзные изменения в области торговли пушниной (рисунок 1).

Как показано на рисунке 1 производство меховой одежды оказалось под влиянием международных процессов, таких как пандемия и СВО. Но уже в 2024 г. во всех округах наблюдается значительный прирост производительности, что, вероятно, связано с появлением новых рынков сбыта.

С другой стороны, развитие самих звероферм, а также поголовья пушных зверей по видам были подвержены и другим факторам, таких как заболеваемость, выживаемость, рождаемость и т.д. (рисунок 2).

При этом, как уже отмечалось ранее звери часто переносят различного рода заболевания, которые влияют не только на их физическое состояние, но также и на состояние шкурки и качество меха. На сегодняшний день, наиболее характерными заболеваниями пушных животных являются алеутская болезнь норки, эймериоз и изоспороз. Главным образом вышеперечисленные болезни поражают молодняк, чем наносят ощутимый экономический ущерб звероводческим хозяйствам. Отсюда вытекает необходимость проведения регулярных проверок, наличие отдельных клеток и соблюдение гигиены зверей в местах содержания.

Как показано на рисунке 2 серьёзные изменения в количестве животных отмечаются в 2022 г., что связывается с эпидемиологической ситуацией в звериных хозяйствах. Но, как и в графике производства, так и на рисунке 2 отмечено, что современное положение выравнивается и зверофермы расширяют количество зверей.

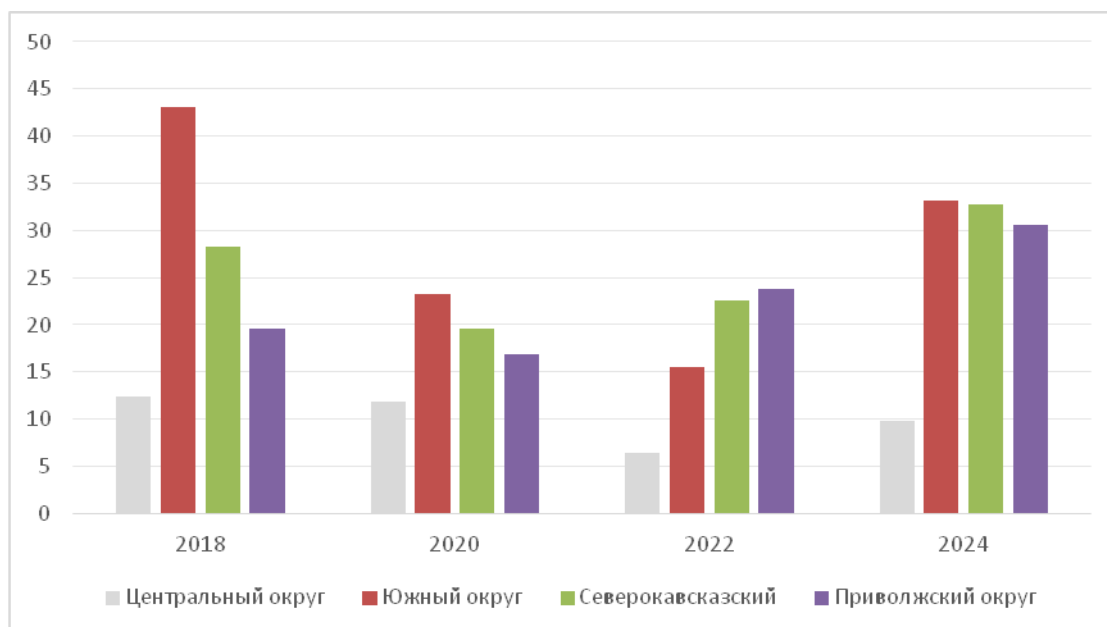


Рисунок 1 - Динамика производства меховой одежды в Российской Федерации за 2018-2024 гг.*

*Данные сформированы авторами на основании отчётов Росстата за рассмотренный период

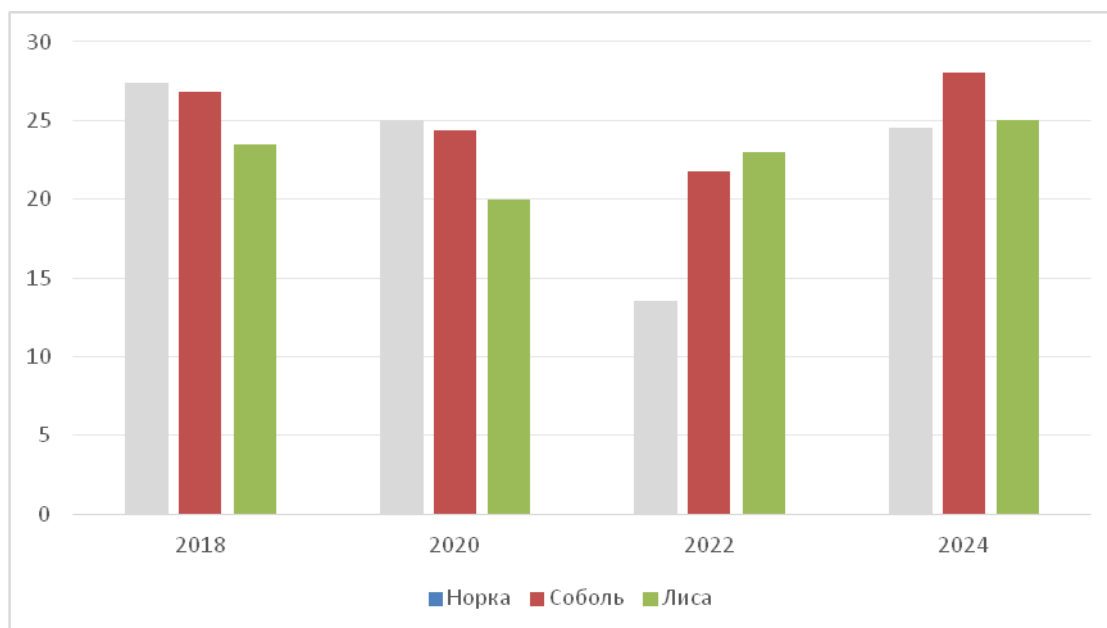


Рисунок 2 - Динамика поголовья пушных зверей в зверофермах Российской Федерации за 2018-2024 гг. (млн. голов)*

*Данные обобщены авторами с опорой на открытые источники информации, допускается вероятность погрешности

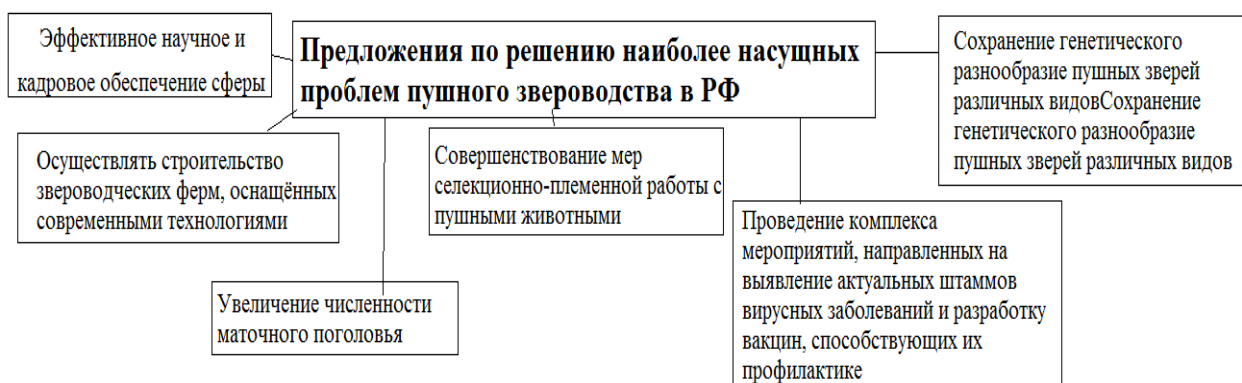


Рисунок 3 - Предложения по решению проблем пушного звероводства в Российской Федерации

Безусловно, для этого пришлось предпринять ряд важных преобразований. Так, с целью предотвращения основных проблем, касающихся жизни, рациона и системы содержания пушных зверей были внесены изменения в условия их обитания и рациона питания. Кроме того, в рамках государственной программы зверофермам предлагают использовать субсидии на приобретение маточного поголовья и молодняка, субсидии на обновление фермерского хозяйства, модернизацию оборудования, автоматизацию части процессов (кормления, уборки, поддержания микроклимата). Кроме того разработаны программы льготного кредитования и налогообложения. Безусловно, большая часть субсидий нацелена на крупный рогатый скот. Но, в рамках этих программ как крупные, так и семейные фермы также могут получить необходимую помощь. С другой стороны, отсутствует информация о количестве таких обращений, а

также сложно говорить о том, что современные проблемы пушного звероводства быстро решаются правительством. Это указывает на необходимость непосредственного обращения с инициативами по модернизации законодательства, поддержке пушных хозяйств и реализации необходимого ветеринарно-санитарного контроля и сопровождения.

Обобщая накопленные проблемы и учитывая особенности современного международного положения можно выделить следующие предложения по решению наиболее значимых проблем в области российского пушного звероводства (рисунок 3).

Как уже отмечалось, также рекомендуется усилить систему ветеринарно-санитарного надзора, который должен представлять собой не просто систему повседневного контроля над составом и разнообразием рациона, но и проведение регуляр-

ных анализов, направленных на своевременное выявление инфекций, которые могут вызвать падеж и затраты на лечение зверей. Также, ветеринарная служба может регулировать селекционные процессы, противодействовать распространению инфекций среди молодняка и осуществлять замеры уровня биозагрязнений.

Выводы. Подводя итог проделанной работе можно отметить, что современные авторы указывают на наличие большого количества разнообразных проблем, с которыми сталкиваются зверофермы. Но ключевой, безусловно, является отсутствие регулярного ветеринарно-санитарного сопровождения. Эта проблема связана и с устаревшим законодательством, и с ограниченным финансированием, и с устаревшим оборудованием, и

с особенностями содержания животных. А совокупность этих аспектов ведёт к падежу поголовья, частоте заболеваемости, сокращению рождаемости.

Следовательно, совокупность существующих проблем в области пушного звероводства тесно переплетается с наличием и непосредственной работы ветеринарной службы. И все предложения, которые были выдвинуты в работе, безусловно, носят рекомендательный характер, их использование в практике пушного звероводства позволит повысить качество продукции. Но, их практическое преимущество требует проверки, что возможно только в рамках эксперимента, что говорит о перспективности дальнейшего развития рассматриваемой проблемы.

Список использованных источников

1. Соболевоводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н.А. Балакирев, Н.Н. Шумилина, О.И. Федорова и др. // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2022. – №3. – С.20-27. DOI: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20
2. Баранов В.А., Коломина Е.А., Рахматов Л.А. Воспроизводительная способность норок при их скрещивании // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2021. – №2. – С.26-30. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2--26-30
3. Балакирев Н.А., Максимов В.И., Дельцов А.А. Разработка и применение препаратов железа, и принципы терапии железодефицитной анемии в звероводстве // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2021. – №2. – С.19-25. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-19-25
4. Токсические вещества и их источники в кормах для пушных зверей / С.В. Бекетов, И.В. Богомоллова, М.Н. Прадед и др. // Успехи современной биологии. – 2023. – Том 143. – № 4. – С. 359–374.
5. Ларина Ю.В., Ежков В.О., Сайтова Н.В. Влияние органо-минеральной кормовой добавки на воспроизводительную функцию пушных зверей // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2021. – №4. – С.141-144. DOI 10.31588/2413-4201-1883-248-4-141-144.
6. Лукьянов А.А., Мошенко Д.А. Современное состояние и влияние различных факторов на пушное звероводство в России и мире // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов: взгляд молодых учёных. – 2021. – С. 167-168.
7. Злобин А.В., Бурдов Г.Н., Рошупкин Н.Н. Эпизоотологическое и ветеринарно-санитарное благополучие звероводческих хозяйств Удмуртской Республики, как составляющие их экономического развития // Ветеринарный врач. – 2024. – №1. – С.23-27. DOI: 10.33632/1998-698X_2024_1_23
8. Ромашова Е.Б. Опыт применения современных инсектицидов группы buff для борьбы с зоофильными мухами в условиях звероводческих хозяйств // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2023. – №4 (60). – С. 80-84. DOI: 10.24412/2074-5036-2023-4-80-84
9. Ромашова Е.Б., Кузнецов Ю.Е., Енгашева Е.С. Сравнение эффективности лекарственных препаратов ЭкспрессТабс® и Инспектор Квадро Табс при отодектозе лисиц в условиях зверохозяйства // Ветеринарная патология. – 2024. – №3. – С.7-16. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-7-16>
10. Чепуштанова О.В., Кашковская В.П., Терентьева О.С. Поведенческие реакции лисицы обыкновенной, обитаемой в неволе // АОН. – 2023. – №4. – С.12-29.
11. Сергеев Е.Г. Особенности звероводства в России: прошлое и настоящее // Вестник Вятского ГАУ. Зоотехния и ветеринария. – 2024. – № 1 (19). – С. 113-130.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Sobolevodstvo Rossii: istoriya, sostoyanie i perspektivy ego razvitiya / N.A. Balakirev, N.N. Shumilina, O.I. Fedorova i dr. // Uchenye zapiski KGAVM im. N.EH. Baumana. – 2022. – №3. – S.20-27. DOI: 10.31588/2413_4201_1883_3_251_20
2. Baranov V.A., Kolomina E.A., Rakhmatov L.A. Vosproizvoditel'naya sposobnost' norok pri ikh skreshchivanii // Uchenye zapiski KGAVM im. N.EH. Baumana. – 2021. – №2. – S.26-30. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2--26-30
3. Balakirev N.A., Maksimov V.I., Del'cov A.A. Razrabotka i primeneniye preparatov zheleza, i principy terapii zhelezodeficitnoy anemii v zvero-vodstve // Uchyonye zapiski KGAVM im. N.EH. Baumana. – 2021. – №2. – S.19-25. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-246-2-19-25
4. Toksicheskie veshchestva i ikh istochniki v kormakh dlya pushnykh zverey / S.V. Beketov, I.V. Bogomolova, M.N. Praded i dr. // Uspekhi sovremennoj biologii. – 2023. – Tom 143. – № 4. – S. 359–374.

5. Larina YU.V., Ezhkov V.O., Saitova N.V. Vliyanie organo-mineral'noj kormovoj dobavki na vosproizvoditel'nuyu funkciyu pushnykh zverej // Uchenye zapiski KGAVM im. N.EH. Bauman. – 2021. – №4. – S.141-144. DOI 10.31588/2413-4201-1883-248-4-141-144.
6. Luk'yanov A.A., Moshenko D.A. Sovremennoe sostoyanie i vliyanie razlich-nykh faktorov na pushnoe zverovodstvo v Rossii i mire // Innovacionnye podkhody k razvitiyu nauki i proizvodstva regionov: vzglyad molodykh uchyonykh. – 2021. – S. 167-168.
7. Zlobin A.V., Burdov G.N., Roshchupkin N.N. Ehpizootologicheskoe i veterinarno-sanitarnoe blagopoluchie zverovodcheskikh khozyajstv Udmurtskoj Respubliki, kak sostavlyayushchie ikh ehkonomicheskogo razvitiya // Veterinarnyj vrach. – 2024. – №1. – S.23-27. DOI: 10.33632/1998-698KH_2024_1_23
8. Romashova E.B. Opyt primeneniya sovremennykh insekticidov gruppy buff dlya bor'by s zoofil'nymi mukhami v usloviyakh zverovodcheskikh khozyajstv // Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii. – 2023. – №4 (60). – S. 80-84. DOI: 10.24412/2074-5036-2023-4-80-84
9. Romashova E.B., Kuznecov YU.E., Engasheva E.S. Sravnenie ehffektivnosti lekarstvennykh preparatov EhkspresSTabS® i Inspektor Kvadro Tabs pri otodektoze lisic v usloviyakh zverokhozyajstva // Veterinarnaya patologiya. – 2024. – №3. – S.7-16. <https://doi.org/10.23947/2949-4826-2024-23-3-7-16>
10. Chepushtanova O.V., Kashkovskaya V.P., Terent'eva O.S. Povedencheskie reakcii lisicy obyknovennoj, obitaemoj v nevole // AON. – 2023. – №4. – S.12-29.
11. Sergeev E.G. Osobennosti zverovodstva v Rossii: proshloe i nastoyashchee // Vestnik Vyatskogo GATU. Zootekhnika i veterinariya. – 2024. – № 1 (19). – S. 113-130.

УДК 636.22/.28(470.32)

ПЕРСПЕКТИВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
email: Kibkaloli2009@rambler.ru.

ГОНЧАРОВА Н.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, Министерство сельского хозяйства Курской области.

Реферат. Проведены результаты исследований на животных симментальской, черно-пестрой, красно-пестрой пород. При интенсивном выращивании бычки этих пород в 15-месячном возрасте достигают живой массы 420–430 кг и выше. Помесные симментал х красно-пестрые животные при откорме в 18-месячном возрасте имели живую массу более 470 кг. Кастрированные бычки голштинской породы достигали живой массы более 500 кг в возрасте 15 месяцев. Установлено, что при откорме черно-пестрых бычков до 5-месячного возраста можно поучить розовую телятину высокого качества, которая необходима для детских и лечебных учреждений. Важное внимание уделено фермерским хозяйствам. По итогам 2023 г. здесь произведено скота и птицы на убой в живой массе 1505 т, что больше уровня прошлого года на 323 т или на 27%. Исследования показали, что при откорме выбракованных коров можно повысить живую массу на 50–80 кг, увеличить массу туши на 30–40 кг, убойный выход на 2–4%. Мясо хорошо откормленных взрослых животных содержит больше полноценных белков.

Ключевые слова: породы крупного рогатого скота, бычки, откорм, интенсивное выращивание.

PROSPECTS FOR INCREASING BEEF PRODUCTION IN THE CENTRAL BLACK EARTH REGION

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University, email: Kibkaloli2009@rambler.ru.

GONCHAROVA N.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Ministry of Agriculture of the Kursk Region.

Essay. Studies have been conducted on animals of the Simmental, black-and-white, and red-and-white breeds. With intensive cultivation, bulls of these breeds reach a live weight of 420–430 kg and above at the age of 15 months. Crossbred simmental red-mottled animals, when fattened at 18 months of age, had a live weight of more than 470 kg. Neutered Holstein bulls reached a live weight of more than 500 kg at the age of 15 months. It has been established that when fattening black-and-white calves up to the age of 5 months, it is possible to teach high-quality pink veal, which is necessary for children's and medical institutions. Important attention is paid to farms. By the end of 2023, 1,505 tons of livestock and poultry were slaughtered here, which is 323 tons or 27% more than last year. Studies have shown that fattening culled cows can increase live weight by 50–80 kg, increase carcass weight by 30–40 kg, and slaughter yield by 2–4%. The meat of well-fed adult animals contains more full-fledged proteins.

Keywords: cattle breeds, steers, fattening, intensive cultivation.

Введение. Мясо относится к основному продукту питания. Его производство в стране ежегодно увеличивается, а потребление на душу населения зависит от состава продовольственных ресурсов [1, 2, 3, 4, 5].

В мясном балансе страны значительный удельный вес занимает говядина. В нашей стране, в том числе в Центральном Черноземье, имеются все необходимые ресурсы для интенсивного развития скотоводства. В тоже время потребность в продукции этой отрасли, особенно говядины, постоянно растет.

По сообщению Х.А. Амерханова [6] в среднем за последние три года на душу населения приходится 79 кг, что выше рекомендуемой Минздравом РФ нормы на 5 кг. В то же время производство говядины сократилось в связи с уменьшением маточного поголовья. В 2023 г. общее число маточного поголовья в сравнении с 2022 г. уменьшилось на 2,6%, а в период 1990–2023 г. это падение составило 63,4%.

Основными причинами такого положения является специализация скотоводства во многих сельхозпредприятиях в молочном направлении,

отсутствие интенсивного выращивания и откорма молодняка, в результате чего наследственный потенциал животных используется на 60-70%. В некоторых хозяйствах наблюдается диспропорция между численностью крупного рогатого скота и обеспеченностью его кормами. Из-за несбалансированности рационов только по белку (на 1 ЭКЕ приходится не более 85 г белка) на 1 ц прироста расходуется 10-12 ц ЭКЕ. По этой причине наблюдается большой перерасход кормов.

Такое положение дел в скотоводстве требует принятия дополнительных мер по интенсификации отрасли.

На наш взгляд для увеличения производства говядины необходимо: первое – эффективное использование животных районированных молочных и комбинированных пород в Центральном Черноземье (симментальская, черно-пестрая, голштинская, красно-пестрая), повышение их генетического потенциала мясной продуктивности, интенсивное выращивание молодняка, убой животных с живой массой 500 кг и выше.

Второе – широкое применение промышленно-го скрещивания коров и телок молочных и молочно-мясных пород с производителями молочных и мясных пород. Проводить интенсивный откорм помесного молодняка. Во многих сельхозпредприятиях значительную часть говядины производят за счет выращивания помесей [7, 8].

Проведенные в стране многочисленные опыты убеждают, что молодняк, полученный при промышленном скрещивании, по сравнению с чистопородными сверстниками обладает повышенной энергией роста на 10-12%. На единицу прироста живой массы они расходуют кормов на 8-10% меньше, убойный выход у помесей в пределах 60%. У помесей наиболее желательное распределение жира в различных частях тела и его химический состав, что повышает качество мяса.

Цель исследований. Целесообразность выращивания и откорма чистопородных и помесных животных на основании показателей энергии роста, повышения мясной продуктивности и улучшения качества мяса.

Материал и методика исследований. Исследования проведены на чистопородных и помесных животных черно-пестрой, симментальской и голштинской пород. Для проведения опытов отбирали бычков в возрасте 10-15 дней. Во время проведения исследований животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Группы формировали по 15 голов. Рационы были составлены согласно нормам ВИЖ. Мясную продуктивность изучали по результатам контрольных убоев по 3 головы из каждой группы. Экономическую эффективность выращивания бычков определяли на основе сложившихся затрат в производственных условиях.

Результаты исследований. Важным вопросом интенсификации производства говядины и сниже-

ния ее себестоимости является интенсивное выращивание молодняка крупного рогатого скота всех пород, разводимых в регионе. В связи с этим предстоит решить проблему обеспечения населения продуктами питания, для чего следует увеличить сдаточную массу крупного рогатого скота, повысить среднесуточные приросты молодняка на откорме, полностью сохранить поголовье.

Нашими опытами на молодняке наиболее распространенных пород – симментальской, черно-пестрой, красно-пестрой доказано, что при интенсивном выращивании и расходе на одну голову 2,5 тыс. ЭКЕ бычки всех пород уже в 15-месячном возрасте достигают живой массы 420-430 кг при убойном выходе 58%.

При интенсивном выращивании бычков черно-пестрой породы до 15-месячного возраста с целью получения молодой говядины живая масса их достигла высокого показателя – 475 кг. Затраты кормов при этом составили 2580 ЭКЕ, а в расчете на 1 кг прироста – 5,8 ЭКЕ.

Интенсивное выращивание способствовало формированию у бычков этой породы хорошо выраженных мясных форм. Туши подопытных животных достигали массы 235 кг.

Значительный эффект может быть получен при использовании межпородного, промышленного скрещивания скота молочных и комбинированных пород с быками производителями молочных пород [9].

Для проведения исследований были отобраны бычки разных генотипов по 15 голов в группе. В первой группе были телята симментальской породы, во второй – 9/16 – кровные по красно-пестрым голштинам, в третьей – 41/64 – кровные, в четвертой 7/8 – кровные по КПП. В 18-месячном возрасте бычки имели живую массу, соответственно по группам, 472 кг; 471 кг; 469 кг и 463 кг при среднесуточном приросте живой массы соответственно, 807 г, 804 г, 801 г и 787 г. Во все возрастные периоды подопытные животные показатели высокую энергию роста.

При выращивании чистопородных и помесных бычков получены тяжеловесные туши высокого качества. Масса парной туши симментальских бычков в 18 месяцев составила 262 кг, 9/16 – кровных – 263 кг, 41/64 – кровных – 258 и 7/8 – кровных – 252 кг.

Расчет экономической эффективности подтверждает целесообразность выращивания и откорма помесных бычков различных генотипов для увеличения производства говядины.

Существенное значение имеют вопросы интенсивного выращивания на мясо кастрированных бычков. Нашими опытами [10] установлено, что кастрированные бычки голштинской породы хорошо растут и развиваются и в 15-месячном возрасте достигают живой массы 500 кг и выше.

В этом направлении успешно работает специализированная ферма по выращиванию и откорму

крупного рогатого скота ООО «Агропромкомплектация - Курск». По итогам 2023 г. производство крупного рогатого скота на убой в живой массе составило 30 тыс. т., что на 2,9 тыс. т. или на 11% превышает уровень 2022 г.

Важно учитывать и тот факт, что для детских и медицинских учреждений следует производить диетическое мясо (телятину). В Курской области основным специализированным поставщиком является ООО «АФ «Благодатенская» - ферма по производству розовой телятины. На предприятии по итогам 2023 г. произведено более 11 тыс. т молодняка крупного рогатого скота на убой в живой массе.

Нами проведены опыты и доказана возможность выращивания бычков черно-пестрой породы для получения «розовой телятины». В возрасте 5 месяцев бычки достигли живой массы 186 кг с затратой на голову 558 ЭКЕ и 68,5 кг переваримого протеина. Расход кормов на 1 кг прироста составил 3,7 ЭКЕ. Масса парной туши при этом составила 99 кг, выход 56,7%. При исследовании химического состава средних проб мяса установлено, что в нем содержалось 27,6% сухого вещества, в том числе 19,2% протеина и 7,4% жира. Получена розовая телятина высокого качества, калорийность 1 кг мяса составила 1804 ккал. Белковый качественный показатель находился на уровне 3,29. Мясо обладало высокой влагоудерживающей способностью (54%). При дегустационной пробе жареное и вареное мясо получило высокие оценки.

Таким образом, при выращивании бычков для получения телятины можно получать мясо высокого качества, обладающие слабокислой реакцией (рН=5,3).

Важное внимание должно быть уделено фермерским хозяйствам Курской области. Данные статистики говорят, что, благодаря вкладу фермеров сегодня успешно развиваются многие направления сельхозпроизводства. По итогам 2023 г. в фермерских хозяйствах производство скота и птицы на убой в живой массе составило 1505 т, что больше уровня прошлого года на 323 т или на 27%.

Фермеры Курской области получают государственную поддержку. В рамках регионального проекта «Ассоциация субъектов малого и среднего предпринимательства» индивидуальным предпринимателям предоставлены гранты «Агростартап» до 5 млн. руб. на создание и развитие хозяйства, в том числе на разведение крупного рогатого скота мясного направления продуктивности. В прошлом году 2 предприятия из Беловского и Льговского районов получили грант «Агростартап» на сумму 4,3 млн. руб. для разведения крупного рогатого скота мясных пород. Грант на развитие семейных

ферм по разведению крупного рогатого скота мясного направления продуктивности получило фермерское хозяйство из Медвенского района. В текущем году всесторонняя поддержка предпринимателей продолжается.

Большую роль в интенсификации производства говядины играет организация откорма взрослого выбракованного крупного рогатого скота [11, 12, 13]. Ежегодно сельскохозяйственные организации выбраковывают и сдают на мясоперерабатывающие комбинаты от 20 до 40% коров. Наши исследования [6, 7, 8] показали, что в результате откорма выбракованных коров можно повысить живую массу на 50-80 кг, увеличить массу туши на 30-40 кг, убойный выход на 2-4% и повысить выход съедобных частей туши. Мясо хорошо откормленных взрослых животных содержит больше полноценных белков, его пищевая и биологическая ценность выше, чем мясо неоткормленных животных. Несмотря на высокую эффективность откорма взрослого скота, эти методы еще не получили широкого применения. Во многих хозяйствах коров после выбраковки сразу сдают на убой, что приводит к большому недобору говядины.

По сообщению Х.А. Амерханова [6] в стране наблюдается рост производства мяса. В то же время обеспечение населения мясом осуществляется в основном за счет птицеводства и свиноводства. В связи с этим рекомендуемая ранее структура потребления по видам мяса изменена. По нормам в среднем на человека должно приходиться 18,9% говядины, 13,5% свинины, 54% мяса птицы. Но по статистическим данным население страны потребляет 15,2%; 38% и 44,3% соответственно. По данным Минздрава России рекомендуемая норма потребления мяса всех видов животных составляет 74 кг в год на человека (против ранее существовавшей нормы 80 кг).

Важное значение имеет Указ Президента РФ №195 от 10 марта 2024 г. о создании на базе ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста Национального центра генетических ресурсов сельскохозяйственных животных. Этот Указ будет способствовать сохранению и развитию генофондных пород отечественной селекции и продовольственной безопасности нашей страны.

Выводы. Таким образом, интенсивное использование чистопородного молодняка при выращивании и откорме, применение методов межпородного скрещивания животных молочных и комбинированных пород с быками молочных пород, использование кастрированных бычков при выращивании и дорастивании, своевременный и повсеместный откорм выбракованных коров позволят в ближайшее время значительно увеличить производство говядины и удовлетворить потребность населения в этом ценном продукте питания.

Список использованных источников

1. Сироткин В.И. Выращивание молодняка в скотоводстве. – СПб, 2007. – 209 с.

2. Гайко А.А. Мясная продуктивность крупного рогатого скота и качество говядины: Монография. – Минск: Урожай, 1971. – 207 с.
3. Влияние уровня кормления на рост и развитие бычков / О.Н. Луконина, А.А. Вельматов, А.П. Вельматов, Т.Н. Тишкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2023. - №2. – С.36-38.
4. Петрова А.В., Тулинова О.В. Черно-пестрая порода – одна из основных молочных пород России // Генетика и разведение животных. – 2024. - №4. – С.79-85.
5. Вопросы технологии производства говядины / Сборник научных трудов, ВИЖ, 1980. – 112 с.
6. Амирханов Х.А. Роль и место животноводства в обеспечении продовольственной безопасности России // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. - №4. – С.3-6.
7. Черкащенко И.И., Руденко Н.П. Межпородное скрещивание крупного рогатого скота: Монография. – Москва: Россельхозиздат, 1978. – 364 с.
8. Ростовцев Н.Ф., Черкащенко И.И. Промышленное скрещивание в скотоводстве: Монография. – Москва: Изд-во Колос, 1971. – 280 с.
9. Гнездилова Н.А. (Гончарова Н.А.), Кибкало Л.И. Особенности роста и развития чистопородных и помесных бычков // В кн.: Проблемы развития аграрного сектора региона :материалы научно-практической конференции. - Курск, 2006.
10. Продуктивные показатели кастрированных бычков голштинской породы / Е.Н. Острикова, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.И. Жеребилов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. - №2. – С.160-163.
11. Эффективность откорма выбракованных коров / Л.И. Кибкало, Т.О. Грошевская, Н.О. Шумакова, С.А. Непочатых // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. - №3. – С.82-85.
12. Кибкало Л.И., Шумакова Н.О. Использование выбракованных коров для увеличения производства говядины // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2021. - №1(19). – С.58-63.
13. Откорм выбракованных коров – важный резерв увеличения производства говядины /Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.А. Гончарова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. - № 6. – С.52-55.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sirotkin V.I. Vy`rashhivanie molodnyaka v skotovodstve. – SPB, 2007. – 209 s.
2. Gajko A.A. Myasnaya produktivnost` krupnogo rogatogo skota i kachestvo govyadiny`: Monografiya. - Minsk: Urozhaj, 1971. – 207 s.
3. Vliyanie urovnya kormleniya na rost i razvitie by`chkov / O.N. Lukonina, A.A. Vel`matov, A.P. Vel`matov, T.N. Tishkina // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2023. - №2. – S.36-38.
4. Petrova A.V., Tulinova O.V. Chernopestraya poroda – odna iz osnovny`x molochny`x porod Rossii // Genetika i razvedenie zhivotny`x. – 2024. - №4. – S.79-85.
5. Voprosy` texnologii proizvodstva govyadiny` / Sbornik nauchny`x trudov, VIZh, 1980. – 112 s.
6. Amirxanov X.A. Rol` i mesto zhivotnovodstva v obespechenii prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2024. - №4. – S.3-6.
7. Cherkashhenko I.I., Rudenko N.P. Mezhpородное skreshhivanie krupnogo rogatogo skota: Monografiya. – Moskva: Rossel`hozizdat, 1978. – 364 s.
8. Rostovcev N.F., Cherkashhenko I.I. Promy`shlennoe skreshhivanie v skotovodstve: Monografiya. – Moskva: Izd-vo Kolos, 1971. – 280 s.
9. Gnezdilova N.A. (Goncharova N.A.), Kibkalo L.I. Osobennosti rosta i razvitiya chistopородny`x i pomесny`x by`chkov // V kn.: Problemy` razvitiya agrarnogo sektora regiona :materialy` nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 2006.
10. Produktivny`e pokazateli kastrirovanny`x by`chkov golshtinskoj porody` / E.N. Ostrikova, L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.I. Zherebilov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2024. - №2. – S.160-163.
11. E`ffektivnost` otkorma vy`brakovanny`x korov / L.I. Kibkalo, T.O. Groshevskaya, N.O. Shumakova, S.A. Nepochaty`x // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2021. - №3. – S.82-85.
12. Kibkalo L.I., Shumakova N.O. Ispol`zovanie vy`brakovanny`x korov dlya uvelicheniya proizvodstva govyadiny` // Aktual`ny`e voprosy` sel`skoxozyajstvennoj biologii. - 2021. - №1(19). – S.58-63.
13. Otkorm vy`brakovanny`x korov – vazhny`j rezerv uvelicheniya proizvodstva govyadiny` / L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.A. Goncharova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. - № 6. – S.52-55.

УДК 636.082.4:636.03:636.22./28

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ДОЧЕРЕЙ РАЗНЫХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

САМБУРОВ Н.В.,

доктор биологических наук, доцент, Курский ГАУ, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Реферат. Молочная продуктивность коров обусловлена ведением селекционно-племенной работы и организацией воспроизведения в стаде, генетическими, физиологическими, технологическими факторами. Цель работы - исследование возраста первого осеменения 64 голштинизированных черно-пестрых ремонтных телок дочерей 10 быков-производителей, их воспроизводительных и продуктивных качеств по данным первого отела. Установлено, что первое осеменение 50,0 % телок прошло в 13-17-месячном возрасте при средней живой массе $335,3 \pm 8,2$ кг. Средняя продолжительность сервис-периода между первым и вторым отелами у анализируемых животных составила 117,6 суток, у 20 особей он был менее 100 суток. Дочери Лорда 861 отличались наименьшим показателем равным $93,2 \pm 18,6$ суток. Средняя продолжительность между первым и вторым отелами у подопытного поголовья оказалась равной 391,7 суток, у 20,3 % животных она не превышала 365 суток. Уровень удоев, превышающий 5000 кг молока за 305 суток лактации, имели 53,1 % первотелок. Среди всех коров дочери Шрека 605 характеризовались наиболее высоким удоем, что позволило получить от них в сравнении со сверстницами больше молочного жира на 27,3-60,5 кг, а молочного белка – на 23,4-52,3 кг. Дочери всех 10 быков по результатам первого отела соответствуют молочному типу направления продуктивности с коэффициентами молочности от 1011,7 кг до 1376,7 кг.

Ключевые слова: первотелки, сервис-период, межотельный период, коэффициент воспроизводительной способности, молочный жир, молочный белок.

REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE QUALITIES OF DAUGHTERS OF DIFFERENT STUD BULLS

SAMBUROV N.V.,

doctor of biological sciences, associate professor, Kursk state agrarian university, e-mail: samburov_nv@mail.ru.

Essay. Milk productivity of cows is determined by selection and breeding work and organization of reproduction in the herd, genetic, physiological, technological factors. The aim of the work is to study the age of the first insemination of 64 Holsteinized black-and-white replacement heifers, daughters of 10 sires, their reproductive and productive qualities according to the first calving data. It was found that the first insemination of 50,0 % of heifers took place at the age of 13-17 months with an average live weight of $335,3 \pm 8,2$ kg. The average duration of the service period between the first and second calving in the analyzed animals was 117,6 days, in 20 individuals it was less than 100 days. Daughters of Lord 861 had the lowest indicator equal to $93,2 \pm 18,6$ days. The average duration between the first and second calving in the experimental herd was 391,7 days, for 20,3 % of animals it did not exceed 365 days. The milk yield exceeding 5000 kg of milk for 305 days of lactation was achieved by 53,1 % of first-calf heifers. Among all the cows, the daughters of Shrek 605 were characterized by the highest milk yield, which made it possible to obtain from them, in comparison with their peers, 27,3-60,5 kg more milk fat and 23,4-52,3 kg more milk protein. According to the results of the first calving, the daughters of all 10 bulls correspond to the dairy type of productivity direction with milk yield coefficients from 1011,7 kg to 1376,7 kg.

Keywords: first-calf heifers, service period, intercalving period, reproductive capacity coefficient, milk fat, milk protein.

Введение. Решение проблемы продовольственной безопасности страны и обеспечение населения полноценными продуктами животноводства собственного производства невозможно осуществить без повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. В этом направлении важная роль принадлежит молочному скотоводству как ведущей подотрасли животноводства, основной продукцией которой является производство

цельного молока, а побочной – говядина ее доля в валовом объеме мяса более 80 % [1, 2].

В Российской Федерации для получения молока предприятия разводят коров отечественных и зарубежных пород. По численности молочного скота в настоящее время ведущее место занимает голштинская порода 1 млн 672,12 тыс. голов (55,96 %). Этому способствовали как ввоз нетелей и телок из-за рубежа, так и широкое использова-

ние семени голштинских быков-производителей в отечественных стадах, перевод голштинизированных стад черно-пестрой, холмогорской, красно-пестрой пород в голштинскую. Широкомасштабная голштинизация отечественных молочных пород крупного рогатого скота проводилась в течение ряда десятилетий [3-7].

Положительные результаты голштинизации общеизвестны, но наряду с ними исследователями и специалистами был выявлен ряд негативных проблем. Так голштинский скот более требователен к условиям кормления и содержания, у маточного поголовья нередко нарушения репродуктивных функций и снижение их продуктивного долголетия. Следствием этого являются сбои в физиологических циклах коров и связанных с ними применяемыми технологиями при производстве молока. Для недопущения таких тенденций предприятия должны организовывать выращивание ремонтного молодняка, вести селекционно-племенную и технологическую работу с учетом современных требований. Поэтому выявление влияния разных факторов на результативность производства молока голштинизированными коровами актуально и представляет научный и практический интерес.

Цель работы – изучение воспроизводительных и продуктивных качеств потомства разных быков-производителей.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены по материалам зоотехнического и племенного учета база программы «Плитор» - АРМ «Селэкс» молочного стада научно-образовательного производственного центра (НОПЦ) «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ. Объектом исследований являлись ремонтные телки (n=64) в дальнейшем коровы-первотелки голштинизированной черно-пестрой породы с законченной лактацией, полученные и выращенные в хозяйстве. Отцами оцениваемых животных были быки-производители: Артек 700, Зефир 107, Ипар 325, Лорд 861, Орлан 779, Павлин 127, Пепел 75, Персей 150, Трон 871, Шрек 605.

При оценке репродуктивных способностей первотелок использовали показатели возраста первого осеменения, живой массы при первом осеменении и после отела, продолжительности сервис- и межотельных периодов, коэффициентов воспроизводительной способности (КВС), индексов плодовитости (ИП).

КВС определяли по формуле:

$$КВС = 365 / МОП,$$

где МОП – средний межотельный период (сут.).

ИП рассчитывали по формуле Дохи [8]:

$$ИП = 100 - (K + 2МОП),$$

где K – возраст коровы при первом отеле.

Уровень молочной продуктивности коров определяли по результатам ежемесячных контрольных

доек. При этом учитывали удой за 305 суток лактации, массовую долю жира (МДЖ) и массовую долю белка (МДБ) в молоке.

МДЖ и МДБ исследовали в средней пробе молока каждой коровы один раз в месяц на анализаторе молока «Клевер-2».

Молочный жир рассчитывали по формуле:

$$МЖ = \text{удой за 305 суток лактации} \times МДЖ / 100.$$

Молочный белок определяли по формуле:

$$МБ = \text{удой за 305 суток лактации} \times МДБ / 100.$$

Коэффициент молочности (КМ) рассчитывали по формуле:

$$КМ = \text{удой за 305 суток лактации} \times 100 / \text{живая масса}.$$

Полученные цифровые данные были обработаны методами вариационной статистики на ПЭВМ с использованием стандартного пакета «Анализ данных» в программе Microsoft Excel 2010 для WINDOWS. Рассчитывали средние значения и их ошибки ($\bar{X} \pm S_x$), стандартные отклонения (δ), коэффициенты изменчивости (C_v , %).

Результаты и обсуждение. По мнению специалистов ко времени осеменения 13-15 месячная телка должна отвечать стандартам своей породы – иметь определенную живую массу тела и высоту в холке. Живая масса голштинизированных телок черно-пестрой породы при первом осеменении должна составлять 55 % от живой массы взрослой коровы при высоте в холке в 127-132 см [9].

Первое осеменение опытного поголовья телок проходило в разные сроки. Учитывая это всех животных разделили на три возрастных периода: 13-17-месячный; 18-20-месячный и старше 20 месяцев. У 50,0 % телок первое осеменение прошло при достижении 13-17-месячного возраста при средней живой массе $335,8 \pm 8,2$ кг, у 28,1 % – 18-20 месячного их живая масса составляла $360,3 \pm 8,3$ кг и у 21,9 % – старше 20-месячного возраста, а живая масса была в пределах $380,8 \pm 10,3$ кг.

Анализ возраста первого осеменения ремонтных телок дочерей разных быков-производителей и их последующие показатели воспроизводительных функций после первого отела представлен в таблице 1. Из данных таблицы видно, что ремонтные телки дочери быков Артека 700, Зефира 107, Лорд 861 и Шрека 605 имели возраст первого осеменения в 15,8-16,8 месяцев с коэффициентом изменчивости признака C_v 8,8-21,3 %, их живая масса при этом колебалась от 311,0 до 352 кг, а C_v от 5,3 до 33,0 %. У дочерей четырех быков-производителей: Орлана 779, Пепла 75, Ипара 325, Павлина 127 возраст первого осеменения превышал 18-19-месячный возраст (C_v 11,6-21,8 %). Среди этих особей наименьшей живой массой характеризовались дочери Пепла в среднем $307,4 \pm 47,8$ кг, а наибольшей Орлана – $380,6 \pm 10,2$ кг.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 1 – Репродуктивная способность коров-первотелок

Кличка быка-производителя	Возраст 1 осеменения	Живая масса при 1 осеменении, кг	Сервис-период, сут.	МОП, сут.	КВС	ИП
Артек 700	$16,1 \pm 1,3$ 21,3	$328,3 \pm 11,3$ 9,1	$156,9 \pm 18,2$ 31,4	$417,3 \pm 17,1$ 10,8	$0,89 \pm 0,04$ 10,1	$56,0 \pm 1,3$ 6,3
Зефир 107	$15,8 \pm 1,1$ 17,2	$332,8 \pm 10,8$ 7,9	$155,8 \pm 19,3$ 30,0	$413,2 \pm 14,9$ 8,8	$0,90 \pm 0,04$ 11,1	$56,6 \pm 1,8$ 7,8
Ипар 325	$19,7 \pm 2,3$ 28,1	$319,7 \pm 21,4$ 16,3	$116,2 \pm 22,4$ 31,2	$394,8 \pm 10,5$ 7,2	$0,93 \pm 0,02$ 6,5	$54,0 \pm 2,6$ 11,5
Лорд 861	$16,8 \pm 0,6$ 8,8	$311,0 \pm 54,6$ 33,0	$93,2 \pm 18,6$ 48,8	$370,3 \pm 13,9$ 23,8	$0,99 \pm 0,04$ 9,1	$58,5 \pm 1,2$ 5,0
Орлан 779	$18,4 \pm 1,6$ 23,6	$380,6 \pm 10,2$ 7,1	$100,1 \pm 11,7$ 30,8	$377,0 \pm 11,2$ 7,8	$0,98 \pm 0,03$ 8,2	$55,9 \pm 2,0$ 8,9
Павлин 127	$19,7 \pm 1,3$ 17,0	$353,1 \pm 15,6$ 11,6	$102,0 \pm 9,4$ 24,4	$385,4 \pm 7,4$ 5,1	$0,95 \pm 0,02$ 5,3	$54,7 \pm 1,6$ 7,5
Пепел 75	$18,6 \pm 0,8$ 11,6	$307,4 \pm 47,8$ 41,1	$120,3 \pm 13,5$ 29,6	$387,3 \pm 10,5$ 7,2	$0,95 \pm 0,03$ 7,4	$55,6 \pm 1,3$ 6,3
Персей 150	$21,5 \pm 1,5$ 17,1	$345,8 \pm 16,0$ 11,4	$115,3 \pm 13,3$ 28,2	$392,2 \pm 6,0$ 3,8	$0,93 \pm 0,01$ 4,3	$51,9 \pm 1,9$ 9,3
Трон 871	$21,7 \pm 2,4$ 26,9	$387,0 \pm 24,2$ 15,3	$114,3 \pm 13,9$ 29,7	$388,5 \pm 6,6$ 4,2	$0,94 \pm 0,02$ 4,3	$52,4 \pm 2,4$ 11,4
Шрек 605	$16,7 \pm 0,9$ 13,5	$352,0 \pm 7,6$ 5,3	$101,8 \pm 7,0$ 16,9	$390,8 \pm 9,7$ 6,1	$0,94 \pm 0,02$ 6,4	$57,3 \pm 1,2$ 4,9

Примечание: в числителе средние значения ($\bar{X} \pm S_x$), в знаменателе коэффициенты изменчивости (C_v , %)

Сервис-период – это период физиологического цикла коровы, в течение которого она должна эффективно подготовиться после отела к плодотворному осеменению. Его продолжительность в норме не должна превышать 95 суток в этом случае от животного можно получить одного телёнка в течение года и корова не будет считаться яловый. В наших исследованиях при средней продолжительности сервис-периода у всех оцениваемых животных равной 117,6 суток, 22 особи (34,4 %) имели его до 100 суток, 18 (28,1 %) в пределах 100-129 суток. Основной массив первотелок 37,5 % или 24 головы были плодотворно осеменены в сроки более 130 суток после отела. Следует отметить, что наиболее продолжительным сервис-периодом в среднем $156,9 \pm 18,2$ суток отличались дочери Артека, а наименьшим $93,2 \pm 18,6$ суток – дочери Лорда.

Интервал между двумя смежными отёлами в зоотехнической науке принято называть межотельным периодом. Большинство исследователей считают, что оптимальная его продолжительность не должна превышать 365-395 суток. Продолжительность межотельного периода обусловлена длительностью стельности и сервис-периода с одной стороны и сухостойного периода – с другой.

Средняя продолжительность МОП у первотелок составила 391,7 суток, а коэффициент изменчивости изменялся от 3,8 % до 23,8 %. При этом у 20,3 % животных он не превышал 365 суток, у 37,5

% особей был в пределах 366-400 суток, а у 27 коров (42,2 %) был более 400 суток.

Показателем характеризующем плодовитость маточного поголовья крупного рогатого скота является КВС. При КВС равном 1 плодовитость считается хорошей. Установлено, что за исключением дочерей Артека и Зефира, у которых КВС не превышал 0,9 у остальных первотелок он приближался у 1 (0,93-0,99) при C_v от 4,3 до 11,1 %.

Плодовитость коров считается хорошей при ИП 48 и выше, средней – 41-47. низкой – 40 и менее. Результаты оценки этого показателя у опытных животных свидетельствуют о хорошей плодовитости всех оцениваемых первотелок поскольку он варьировал от 51,9 до 58,5. Изменчивость этого признака отличалась не существенно 4,9-11,5 %.

От дочерей Шрека за 305 суток первой лактации получили в среднем $6710,0 \pm 223,8$ кг молока с содержанием жира и белка, соответственно, $3,72 \pm 0,01$ % и $3,24 \pm 0,02$ %. Такие уровни удоя за лактацию и среднесуточного (22,1 кг) являлись абсолютно лучшими среди всех коров-первотелок (таблица 2).

Дочери Артека и Ипара характеризовались более низкой продуктивностью соответственно $4728,1 \pm 843,7$ кг молока и $4948,7 \pm 279,4$ кг. Анализ показателей удоев показал, что у 34 животных (53,1 %) он превышал 5000 кг рубеж. C_v изменялся в пределах 4,6-34,3 %. Наименьший среднесуточный удой в первую лактацию равный в среднем

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

16,2 ± 0,9 кг молока оказался у дочерей Ипара. В целом же у 24 первотелок, что составлял 37,5 % удой регистрировался на уровне 12-17 кг молока. Остальные 40 животных (62,5 %) показали среднесуточный в диапазоне 18-26 кг молока. C_v признака, превышающий 20 % выявлен у дочерей Зефира, Павлина, Артека.

Повышенным содержанием жира в молоке равным 3,75 % отличались дочери Трона, а наименьшим 3,62 % – дочери Пепла. Значительной разницы в содержании белка в молоке первотелок не установлено. МДБ в молоке ниже 3,20 % в среднем 3,19 ± 0,01 % была у дочерей Пепла. У остальных животных этот показатель варьировал на уровне 3,22-3,25 %.

Живая масса характеризует степень развития животных и во многом определяет их продуктивность. Живая масса первотелок черно-пестрой породы по действующему стандарту должна быть не менее 480 кг. Все опытные животные при первом отеле имели живую массу, отвечающую требованиям стандарта породы (таблица 3). Следует отметить, что 50 % коров имели живую массу менее 500 кг и 50 % – более 500 кг. Повышенный $C_v=7,3$ % регистрировали у дочерей Пепла, наименьший $C_v=0,8$ % – у дочерей Персея.

Высокий удой (6710 кг) дочерей Шрека позволил получить от них в среднем 249,5 ± 8,3 кг мо-

лочного жира, что выше в сравнении с потомством других быков на 27,3-60,5 кг. Показатель выхода молочного белка дочерей Шрека превышал аналогичные сверстниц на 23,4-52,3 кг. Величина C_v признаков как молочного жира, так и молочного белка соответственно 8,2 % и 9,6 % была наименьшей у потомства Шрека. Тогда как по молочному жиру и молочному белку у дочерей Артека, Зефира, Ипара, Лорда, Павлина и Персея она превышала 20,0 % (20,1-23,3 %; 14,1-22,9 %).

Коэффициент молочности характеризует направленность обменных процессов в организме коров и показывает количество молока, полученное на 100 кг живой массы животного. У коров молочного направления продуктивности на каждые 100 кг живой массы должно приходиться не менее 800–1000 кг молока.

Расчеты данных показателей у потомства разных быков показали, что все первотелки по типу продуктивности соответствуют молочному направлению коэффициенты молочности изменялись от 1011,7 кг до 1376,7 кг. У дочерей Артека, Лорда, Орлана, Персея показатель изменчивости признака (C_v) превышал 20,0 % (20,9-23,9 %), менее 20,0 % (12,1-19,8 %) отмечается у дочерей Зефира, Ипара, Павлина, Пепла, Трона и Шрека.

Таблица 2 – Показатели удоя, содержания жира и белка в молоке коров-первотелок

Кличка быка-производителя	Удой за лактацию, кг	Среднесуточный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Артек 70 0	4728,1 ± 843,7 34,3	18,4 ± 1,5 21,4	3,73 ± 0,02 1,3	3,22 ± 0,02 1,2
Зефир 107	5544,7 ± 518,2 22,8	17,9 ± 1,5 20,2	3,72 ± 0,01 0,5	3,23 ± 0,01 0,3
Ипар 325	4948,7 ± 279,4 13,8	16,2 ± 0,9 13,5	3,70 ± 0,02 1,4	3,22 ± 0,01 1,2
Лорд 861	5087,2 ± 481,9 23,2	16,7 ± 1,6 23,1	3,72 ± 0,03 2,4	3,25 ± 0,02 1,5
Орлан 779	5851,6 ± 322,9 4,6	19,9 ± 1,0 13,8	3,72 ± 0,04 2,7	3,25 ± 0,01 1,2
Павлин 127	5941,7 ± 435,2 19,3	19,5 ± 1,5 20,9	3,71 ± 0,01 0,3	3,24 ± 0,01 0,6
Пепел 75	5922,3 ± 367,7 16,4	19,7 ± 1,4 18,2	3,62 ± 0,03 2,2	3,19 ± 0,01 0,6
Персей 150	5372,5 ± 456,1 20,8	19,8 ± 1,9 19,6	3,73 ± 0,01 0,5	3,24 ± 0,01 0,3
Трон 871	5267,0 ± 379,9 17,7	17,6 ± 0,9 13,5	3,75 ± 0,02 1,1	3,23 ± 0,01 0,9
Шрек 605	6710,0 ± 223,8 8,2	22,1 ± 1,1 11,9	3,72 ± 0,01 0,3	3,24 ± 0,02 1,9

Примечание: в числителе средние значения ($X \pm S_x$), в знаменателе коэффициенты изменчивости (C_v , %)

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Живая масса дочерей быков при первом отеле, выход молочного жира и белка, коэффициент молочности

Кличка быка-производителя	Живая масса при первом отеле	Молочный жир, кг	Молочный белок, кг	Коэффициент молочности
Артек 700	$515,3 \pm 13,8$ 7,1	$193,6 \pm 17,1$ 23,3	$166,5 \pm 14,4$ 22,9	$1017,1 \pm 81,6$ 21,2
Зефир 107	$498,3 \pm 2,0$ 1,0	$206,3 \pm 19,1$ 22,7	$179,7 \pm 16,8$ 22,7	$1050,4 \pm 78,1$ 18,2
Ипар 325	$492,5 \pm 4,4$ 2,2	$189,4 \pm 17,8$ 23,0	$165,2 \pm 15,3$ 22,6	$1011,7 \pm 54,5$ 13,2
Лорд 861	$497,5 \pm 14,4$ 7,1	$189,0 \pm 17,8$ 23,1	$166,0 \pm 15,3$ 22,5	$1026,4 \pm 100,2$ 23,9
Орлан 779	$501,1 \pm 16,7$ 8,8	$217,9 \pm 13,0$ 15,8	$190,0 \pm 10,2$ 14,1	$1163,6 \pm 92,3$ 20,9
Павлин 127	$495,1 \pm 1,5$ 1,1	$222,2 \pm 16,9$ 20,1	$194,1 \pm 14,9$ 20,8	$1207,7 \pm 90,8$ 19,8
Пепел 75	$514,3 \pm 14,1$ 7,3	$213,8 \pm 12,6$ 15,6	$189,0 \pm 11,4$ 16,0	$1153,2 \pm 72,8$ 16,7
Персей 150	$493,3 \pm 1,7$ 0,8	$203,9 \pm 17,4$ 20,8	$177,2 \pm 15,1$ 20,9	$1109,1 \pm 93,8$ 20,7
Трон 871	$476,7 \pm 12,0$ 6,2	$197,8 \pm 14,7$ 18,2	$169,8 \pm 11,9$ 17,2	$1105,1 \pm 74,2$ 16,4
Шрек 605	$490,0 \pm 10,7$ 5,4	$249,5 \pm 8,3$ 8,2	$217,5 \pm 8,5$ 9,6	$1376,7 \pm 68,2$ 12,1

Примечание: в числителе средние значения ($\bar{X} \pm S_x$), в знаменателе коэффициенты изменчивости (C_v , %)

Выводы. 1. Первое осеменение 50,0 % ремонтных телок дочерей 10 быков-производителей проходило в 13-17-месячном возрасте при средней живой массе в $335,3 \pm 8,2$ кг.

2. После первого отеля средняя продолжительность сервис-периода у всех оцениваемых животных составила 117,6 суток, у 20 особей он был менее 100 суток. 24 первотелки (37,5 %) были плодотворно осеменены в сроки более 130 суток после отеля. Наиболее продолжительным сервис-периодом в среднем $156,9 \pm 18,2$ суток отличались дочери Артека 700, а наименьшим $93,2 \pm 18,6$ суток – дочери Лорда 861.

3. Средняя продолжительность между первым и вторым отелями у подопытного поголовья оказалась равной 391,7 суток, у 20,3 % животных она не превышала 365 суток.

4. Уровень удоев, превышающий 5000 кг молока, имели 53,1 % первотелок. Среди всех коров дочери Шрека 605 характеризовались наиболее высоким удоєм, что позволило получить от них в сравнении со сверстницами больше молочного жира на 27,3-60,5 кг, а молочного белка – на 23,4-52,3 кг.

5. Дочери всех 10 быков по результатам первого отеля соответствуют молочному типу направления продуктивности с коэффициентами молочности от 1011,7 кг до 1376,7 кг.

Список использованных источников

- Донник И.М., Воронин Б.А. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 1 (143). - С. 77-81.
- Колесникова А.В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей // Зоотехния 2017. – № 1. – С 10-12.
- Горелик О.В., Лиходеевская О.Е., Харлап С.Ю. Анализ причин выбытия маточного поголовья крупного рогатого скота // Приоритетные направления регионального развития: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. - Курган, 2020. – С. 662-666.
- Татаркина Н.И. Высокопродуктивные коровы – резерв повышения продуктивности крупного рогатого скота // Мир Инноваций. –2017. – № 1. – С. 94-98.
- Чеченихина О.С., Смирнова Е.С. Биологические и продуктивные особенности коров чернопестрой породы при различной технологии доения // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 1 (37). – С. 90-102.
- Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023) [Электронный ресурс] vniiplem.ru/wp-content/uploads/2024/07/.

7. Харитонов А.С., Миткова Т.Г. Шендаков А.И. Племенные ресурсы крупного рогатого скота молочно направленного продуктивности в Орловской области // Биология в сельском хозяйстве. – 2021. – № 3 (32). – С. 2-5.

8. Дохи Я. Простой метод выражения плодовитости // Вестник венгерской сельскохозяйственной науки. – 1961. – № 3. – С. 27-29.

9. Молочнаяферма.рф>sluchnoj-vozzrast-soblyudenie-[Электронный ресурс].

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Donnik I.M., Voronin B.A. Proizvodstvo organicheskoy sel'skoxozyajstvennoj produkcii kak odno iz vazhnejshix napravlenij razvitiya APK // Agrarny`j vestnik Urala. - 2016. - № 1 (143). - S. 77-81.

2. Kolesnikova A.V. Stepen` ispol'zovaniya geneticheskogo potentsiala golshtinskix by`kov-proizvoditelej // Zootexniya 2017. – № 1. – S 10-12.

3. Gorelik O.V., Lixodeevskaya O.E., Xarlap S.Yu. Analiz prichin vy`by`-tiya matochnogo pogolov`ya krupnogo rogatogo skota // Prioritetny`e napravleniya regional'nogo razvitiya: materialy` vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. - Kurgan, 2020. – S. 662-666.

4. Tatarkina N.I. Vy`sokoproduktivny`e korovy` – rezerv pov`sheniya produktivnosti krupnogo rogatogo skota // Mir Innovacij. –2017. – № 1. – S. 94-98.

5. Chechenixina O.S., Smirnova E.S. Biologicheskie i produktivny`e osobennosti korov cherno-pestroj porody` pri razlichnoj tehnologii doeniya // Molochnoxozyajstvenny`j vestnik. – 2020. – № 1 (37). – S. 90-102.

6. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii (2023) [E`lektronny`j resurs] vniiplem>wp-content/uploads/2024/07/.

7. Харитонов А.С., Миткова Т.Г. Шендаков А.И. Племенные ресурсы` крупного рогатого скота молочно направленного продуктивности в Орловской области // Биология в sel'skom xozyajstve. – 2021. – № 3 (32). – С. 2-5.

8. Doxi Ya. Prosto j metod vy`razheniya plodovitosti // Vestnik vengerskoj sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 1961. – № 3. – S. 27-29.

9. Molochnayaferma.rf>sluchnoj-vozzrast-soblyudenie-[E`lektronny`j resurs].

УДК 636.2.082

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ САХАРНОГО СОРГО НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОСТАВ МОЛОКА КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

ВОСТРОИЛОВ А.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой частной зоотехнии, Воронежский ГАУ, e-mail: aleksandarvostroilov@yandex.ru, тел. 89202119127.

ПУЗАНОВ Д.В.,

аспирант, Воронежский ГАУ, e-mail: m951s2013@yandex.ru, тел. 89508013278.

ЧЕРНЫШЕВА Т.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры частной зоотехнии, Воронежский ГАУ, e-mail: dauphinka@yandex.ru, тел. 89805599360.

Реферат. В исследовании изучено влияние скармливания силоса из сахарного сорго на молочную продуктивность и качество молока у коров симментальской породы. Коровы в количестве 28 животных были разделены на две группы: контрольная группа получала кукурузный силос, а опытная – силос из сахарного сорго. Результаты показали статистически значимое увеличение удоя в опытной группе по сравнению с контрольной. Кроме того, в молоке опытной группы наблюдалось повышение содержания сухого вещества, жира, лактозы и СОМО. Содержание белка и минеральных веществ оставалось на уровне контрольной группы. Полученные данные свидетельствовали о перспективности использования силоса из сахарного сорго в рационах коров симментальской породы для повышения молочной продуктивности и улучшения качества молока. Дальнейшие исследования необходимы для подтверждения результатов на больших выборках и анализа долгосрочного влияния сахарного сорго на здоровье животных.

Ключевые слова: сахарное сорго, силос, молочная продуктивность, качество молока, коровы симментальской породы, удой, жирность молока, белок, лактоза, СОМО, энергетическая ценность, сельское хозяйство, молочное животноводство.

THE EFFECT OF FEEDING SUGAR SORGHUM ON MILK PRODUCTIVITY AND MILK COMPOSITION OF SIMMENTAL COWS

VOSTROILOV A.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Private Animal Science, Voronezh State Agrarian University, e-mail: aleksandarvostroilov@yandex.ru, tel. 89202119127.

PUZANOV D.V.,

PhD student, Voronezh State Agrarian University, e-mail: m951s2013@yandex.ru, tel. 89508013278.

CHERNYSHEVA T. V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant of the Department of Private Animal Science, Voronezh State Agrarian University, e-mail: dauphinka@yandex.ru, tel. 89805599360.

Essay. The study examined the effect of feeding sugar sorghum silage on milk productivity and milk quality in Simmental cows. Cows in the amount of 28 animals were divided into two groups: the control group received corn silage, and the experimental group received sugar sorghum silage. The results showed a statistically significant increase in milk yield in the experimental group compared with the control group. In addition, the milk of the experimental group showed an increase in the content of dry matter, fat, lactose and SOMO. The protein and mineral content remained at the level of the control group. The data obtained indicate the prospects of using sugar sorghum silage in the diets of the Simmental breed cows to increase milk productivity and improve milk quality. Further research is needed to confirm the results in large samples and analyze the long-term effects of sugar sorghum on animal health.

Keywords. sugar sorghum, silage, milk productivity, milk quality, Simmental cows, milk yield, milk fat content, protein, lactose, SOMO, energy value, agriculture, dairy farming.

Введение. Молочное животноводство играет важнейшую роль в обеспечении населения продуктами питания, богатыми высококачественным белком, жирами и витаминами. Постоянный рост потребностей населения в молочной продукции стимулирует интенсивное развитие отрасли, акцентируя внимание на повышении эффективности производства и улучшении качества конечного продукта. Ключевым фактором, определяющим продуктивность и качество молока, является рацион питания коров. Оптимизация кормовой базы, подбор наиболее эффективных и доступных кормов являются приоритетными задачами для достижения экономически выгодного и экологически устойчивого молочного производства.

Традиционно, основу рациона молочных коров составляет кукурузный силос, обладающий высокими энергетическими характеристиками и хорошей поедаемостью. Однако, в условиях переменчивого климата и возрастающих цен на корма, возникает необходимость поиска альтернативных источников энергии и питательных веществ, не уступающих по эффективности, но более устойчивых к неблагоприятным погодным условиям и экономически выгодных для фермеров.

Сахарное сорго – засухоустойчивое растение, характеризующееся высокой урожайностью биомассы, богатой сахарами и другими питательными веществами. Его использование в качестве корма для животных привлекает все больше внимания как в силу экономической целесообразности (более низкая стоимость выращивания и заготовки кормов в сравнении с кукурузой), так и благодаря потенциальному позитивному влиянию на продуктивность и состав молока. Высокое содержание сахаров в сахарном сорго может способствовать увеличению энергетической ценности рациона, что напрямую влияет на лактационную продуктивность коров, а также на содержание жира и лактозы в молоке. Кроме того, сахарное сорго содержит ряд полезных микроэлементов и витаминов, что может способствовать улучшению общего состояния здоровья животных и качества производимого ими молока.

Однако, данные о влиянии скармливания сахарного сорго на качество молока и молочную продуктивность коров симментальской породы, одной из наиболее распространенных и высокопродуктивных пород, пока что ограничены. Существующие исследования демонстрируют противоречивые результаты, требующие дальнейшего изучения и уточнения. В связи с этим, актуальным является проведение комплексных исследований, направленных на оценку влияния скармливания силоса из сахарного сорго на продуктивность и состав молока у коров симментальской породы в сравнении с традиционным кукурузным силосом.

Симментальская порода коров высоко ценится за свою молочную продуктивность. Поиск оптимальных кормовых рационов для повышения удоев

и улучшения качества молока остается актуальной задачей. В данном исследовании изучалось влияние скармливания силоса из сахарного сорго на молочную продуктивность и состав молока у коров симментальской породы в сравнении с традиционным кукурузным силосом.

Цель данного исследования – установить влияние замены кукурузного силоса на силос из сахарного сорго на суточный удой, содержание основных компонентов молока (сухого вещества, жира, белка, лактозы, СОМО), а также на энергетическую ценность, плотность и кислотность молока. Полученные результаты позволят объективно оценить перспективы использования сахарного сорго в качестве полноценного компонента кормового рациона молочного скота в целях повышения эффективности молочного производства и обеспечения высокого качества молочной продукции. Данное исследование также внесет вклад в разработку научно обоснованных рекомендаций по оптимизации рационов для коров симментальской породы в различных климатических условиях.

Материалы и методы исследований. В исследовании участвовали 28 коров симментальской породы, разделенных на две группы по 14 голов. Контрольная группа получала стандартный рацион, включающий кукурузный силос, в то время как опытная группа получала силос из сахарного сорго. Продолжительность эксперимента составила одна лактация. Качество молока оценивалось на 4 месяце лактации. Оценивались следующие показатели: суточный удой, содержание сухого вещества, жира, белка, лактозы, СОМО, минеральных солей, энергетическая ценность молока, плотность, титруемая кислотность, содержание кальция и фосфора.

Результаты исследований и их обсуждение. При кормлении коров использовался объемистый тип кормления. Рацион обеих групп включал комбикорм, состоящий из шрота подсолнечникового, зерна кукурузы, зерна ячменя и премикса. В рацион также входили карбамид, целлобактерин Т, сода, соль и адсорбент (новазил, техновит).

Анализ кормовых рационов контрольной и опытной групп выявил некоторые дисбалансы в питательных веществах. В контрольной группе наблюдался избыток обменной энергии (3,0 мДж) и переваримого протеина (54 г), а также дефицит крахмала (45 г или 1,3%) и относительный недостаток сахаров (175,8 г или 8,8% ниже оптимального уровня). Аналогично, в опытной группе отмечался избыток обменной энергии (1,0 мДж) и переваримого протеина (30 г), но дефицит крахмала был более выраженным (55 г или 1,6%), а уровень сахаров незначительно превышал норму (на 14 г или 0,7%). Обе группы демонстрировали дефицит сухих веществ: 1,0% в контрольной и 1,3% в опытной.

Особое внимание заслуживает сахаро-протеиновое отношение. В опытной группе данный показатель был выше (0,97), в то время как в контрольной группе он находился на нижней границе

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

допустимого диапазона (0,86), что указывает на потенциальный дисбаланс в обеспечении энергией и азотом. Соотношение переваримого протеина к обменной энергии в обеих группах было достаточно высоким (9,6-9,7), приближаясь к верхней границе допустимого значения (10,1). Потребление сухих веществ на 100 кг живой массы соответствовало норме для обеих групп. Однако наблюдалось завышенное отношение кальция к фосфору: на 0,5 единиц в контрольной и на 0,09 единиц в опытной группе, что связано с повышенным содержанием кальция и недостатком фосфора в рационах. Эти дисбалансы требуют дальнейшего анализа и корректировки рационов для оптимизации продуктивности и здоровья животных. Удой за 4 месяца лактации представлен на рисунке 1.

Удой в опытной группе (силос из сахарного сорго) составил $954,36 \pm 43,34$ кг, что статистически достоверно выше, чем в контрольной группе

(кукурузный силос) – $795,0 \pm 22,16$ кг. Это указывает на положительное влияние сахарного сорго на молочную продуктивность. Результаты исследований состава молока представлены в таблице 1.

Повышенное содержание сухого вещества в опытной группе указывает на высокую концентрацию полезных компонентов в молоке. Это может быть связано с повышенной концентрацией молочного жира и белка, а также лактозы.

Содержание жира в опытной группе выше, чем в контрольной на 0,2 %, что положительно влияет на энергетическую ценность молока и его вкусовые качества. Это может быть одним из главных факторов, способствующих увеличению удоя.

Содержание белка не демонстрирует значительных изменений между группами. Это свидетельствует о сбалансированном питании коров, обеспечивающем достаточное количество аминокислот для синтеза белка молока.

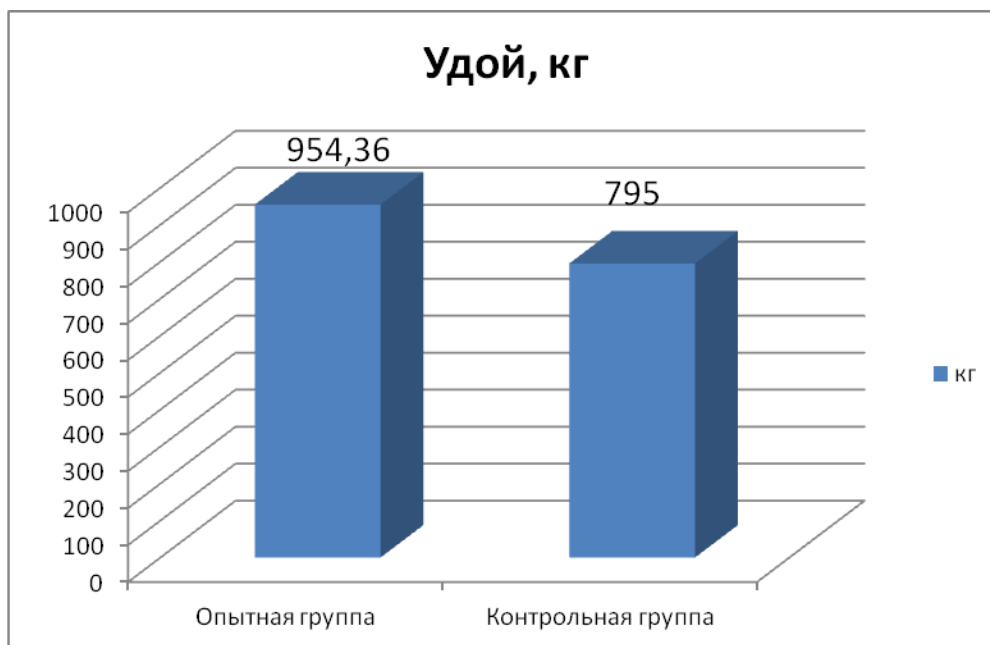


Рисунок 1 – Удой за месяц

Таблица 1 – Результаты исследований состава молока

Показатель	Контрольная группа М±m	Опытная группа М±m
Сухое вещество, %	12,95 ± 0,16	13,42 ± 0,28
Жир, %	3,97 ± 0,03	4,17 ± 0,08
Белок, %	3,30 ± 0,01	3,30 ± 0,02
Лактоза, %	4,75 ± 0,02	4,85 ± 0,04
СОМО, %	8,68 ± 0,05	8,81 ± 0,08
Минеральные соли, %	0,71 ± 0,01	0,71 ± 0,01
Энергетическая ценность, ккал	70,56 ± 1,58	74,75 ± 2,43
Плотность, А	30,70 ± 0,25	30,89 ± 0,29
Кислотность, Т	17,9 ± 0,9	17,8 ± 0,8
Кальций, %	127,14 ± 1,6	127,9 ± 1,5
Фосфор, %	97,9 ± 0,14	98,2 ± 0,28

Повышенное содержание лактозы (4,85 %) указывает на хорошую работу молочной железы. Лактоза является основным углеводом молока и источником энергии для новорожденных.

Повышение СОМО, наряду с повышением других показателей, свидетельствует о полноценности молока и его питательной ценности. Этот показатель включает в себя белки, лактозу, минеральные вещества и другие компоненты.

Содержание минеральных солей одинаково, что говорит о достаточном обеспечении коров обеих групп необходимыми минералами. Однако, небольшая погрешность не позволяет сделать выводы о существенном влиянии сахарного сорго на их содержание.

Значительное повышение энергетической ценности молока напрямую связано с увеличением содержания жира и лактозы. Это делает молоко более питательным и калорийным.

Небольшое повышение плотности молока может быть связано с увеличением содержания сухого вещества. Однако, различия незначительны, и требуется дополнительный анализ для подтверждения статистической значимости.

Значение кислотности изменены незначительно, что свидетельствует о хорошем качестве молока и отсутствии признаков бактериального заражения или других проблем в обеих группах. Небольшое понижение по сравнению с контрольной группой может указывать на благотворное влияние корма на микрофлору вымени.

Сохранение нормального уровня кальция важно для здоровья коров и качества молока. Значимых различий между группами выявлено не было. Нормальный уровень фосфора подтверждает достаточное количество этого важного минерала в рационе коров. Достоверных изменений между группами также не было выявлено.

Статистически значимое увеличение наблюдается в содержании сухого вещества, жира, лактозы, СОМО и энергетической ценности молока в опытной группе. Содержание белка, минеральных солей, кальция и фосфора практически не изменилось. Разница в плотности и кислотности незначительна и может быть нестатистически значимой.

Исследование рационов дойного стада показало, что животные находятся на высоком уровне кормления. Внедрение силоса из сахарного сорго в качестве замены кукурузного силоса привело к существенному снижению затрат кормов. Анализ данных свидетельствует о сокращении расхода кормовых единиц (ЭКЕ) на 1 кг молока в период раздоя на 12% (с 0,76 до 0,67 ЭКЕ). Это позволило достичь значительной экономии — 8882,60 руб. на одну корову за 305-дневный период лактации.

Ключевым фактором экономической эффективности явилась более низкая себестоимость силоса из сахарного сорго по сравнению с кукурузным силосом. Себестоимость 1 кг кукурузного силоса составила 2,18 руб., в то время как себестоимость 1 кг силоса из сахарного сорго — 1,77 руб. В результате, общая суточная стоимость кормов на одну корову в опытной группе (с силосом из сахарного сорго) снизилась до 181,22 руб., тогда как в контрольной группе (с кукурузным силосом) она составила 191,47 руб.

Таким образом, использование силоса из сахарного сорго обеспечило экономию в размере 1,07 рубля на каждый килограмм произведенного молока. Полученные результаты указывают на перспективность применения силоса из сахарного сорго в рационах высокопродуктивных коров как экономически эффективной альтернативы кукурузному силосу, способствующей снижению себестоимости молочной продукции без ухудшения продуктивности животных.

Выводы. Результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии скармливания силоса из сахарного сорго на молочную продуктивность коров симментальской породы. Замена кукурузного силоса силосом из сахарного сорго привела к значительному увеличению удоя и улучшению качественных показателей молока (содержание сухого вещества, жира, лактозы, СОМО, энергетическая ценность). Полученные данные позволяют рекомендовать силос из сахарного сорго в качестве перспективного кормового компонента для повышения эффективности молочного производства.

Список использованных источников

1. Балакай С.Г. Сорго – культура больших возможностей // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - №1(05) - ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, 2012. - 8 с.
2. Зоотехническая оценка силоса из сорго / В.М. Дуборезов, И.В. Суслова, И.И. Бойко и др. // Теоретический и научно-практический журнал. ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». - 2021. - № 1(29) – С. 56-57.
3. Инфузия сычуга различных экзогенных эмульгаторов изменяет переваримость жирных кислот и выход молочного жира у лактирующих молочных коров / М. Пром, Хосе М.Сантуш Нету, Адам Л.Лок // Jurnal of Daire Science: Американская ассоциация молочных наук (ADSA): Апрель - 2022. - Том 105, выпуск 4. - С. 3102-3112.
4. Пилипенко А.В., Чернышева Т.В., Востроилов А.В. Перспективы использования экзогенных эмульгаторов в кормлении крупного рогатого скота // Инновационные подходы в ветеринарии, генетике и селекции сельскохозяйственных животных: материалы белорусско-российского круглого стола, Воро-

неж, 03 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 350-352.

5. Происхождение сорго и развитие его селекции / А.В. Алабушев, Е.А. Шишова, А.Е. Романюкин и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 127. – С. 281-294.

6. Герасимов Е.Ю., Иванова О.Н., Кучин Н.Н. Силосование кукурузы // Карельский научный журнал. – 2014. – № 4(9). – С.165-169.

7. Увеличенное время силосования улучшает ферментацию рубца при высокой влажности – зерно сорго с высоким содержанием танинов // Journal of Agriculture and Food Research / Кармен Гарсия и, Лина Беттуччи б, Алехандро Бритос с, Сесилия Кахарвиль. – 2023.- Том 14.

8. Урожайность кукурузы и сорго на силос в зависимости от предшественника на черноземах южных Оренбургского / Ю.В. Кафтан, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов и др. // Животноводство и кормопроизводство. – 2013. – С. 123-125.

9. Чернышева Т.В. Влияние возраста и живой массы при первом плодотворном осеменении крупного рогатого скота красно-пестрой породы на продуктивные качества и продуктивное долголетие: дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2024. – 128 с.

10. Саенко С.В., Артемов Е.С., Востроилов А.В. Экономическая эффективность выращивания и откорма бычков и телочек породы салерс // В кн.: Актуальные вопросы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы и зоотехнии: материалы Круглого стола представителей Воронежского ГАУ, управлений ветеринарии по Липецкой, Воронежской и Тамбовской областям, комитета ветеринарии по Тульской области, Воронеж, 11 ноября 2022 года.– Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I, 2022. – С. 117-118.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Balakaj S.G. Sorgo – kul'tura bol'shix vozmozhnostej // Nauchny`j zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. – №1(05) – FGBOU VO MGU imeni M.V. Lomonosova, 2012. – 8 s.

2. Zootexnicheskaya ocenka silosa iz sorgo / V.M. Duborezov, I.V. Suslova, I.I. Bojko i dr. // Teoreticheskij i nauchno-prakticheskij zhurnal. FGBOU VO «Orlovskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni N.V. Paraxina». – 2021. – № 1(29) – S. 56-57.

3. Infuziya sy`chuga razlichny`x e`kzogenny`x e`mul`gatorov izmenyaet perevarimost` zhirny`x kislot i vy`xod molochного zHIRa u laktiruyushhix molochny`x korov / M. Prom, Xose M.Santush Netu, Adam L.Lok // Jurnal of Daire Science: Amerikanskaya associaciya molochny`x nauk (ADSA): Aprel` – 2022. – Tom 105, vy`pusk 4. – S. 3102-3112.

4. Pilipenko A.V., Cherny`sheva T.V., Vostroilov A.V. Perspektivy` ispol'zovaniya e`kzogenny`x e`mul`gatorov v kormlenii krupного roгатого skota // Innovacionny`e podxody` v veterinarii, genetike i selekcii sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: materialy` belorussko-rossijskogo kruglogo stola, Voronezh, 03 noyabrya 2023 goda. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2023. – S. 350-352.

5. Proisxozhdenie sorgo i razvitie ego selekcii / A.V. Alabushev, E.A. Shi-shova, A.E. Romanyukin i dr. // Politematicheskij setevoy e`lektronny`j nauch-ny`j zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 127. – S. 281-294.

6. Gerasimov E.Yu., Ivanova O.N., Kuchin N.N. Silosovanie kukuruzy` // Karel'skij nauchny`j zhurnal. – 2014. – № 4(9). – S.165-169.

7. Uvelichennoe vremya silosovaniya uluchshaet fermentaciyu rubcza pri vy`sokoj vlazhnosti – zerno sorgo s vy`sokim soderzhanie танинов // Journal of Agriculture and Food Research / Karmen Garsiya i, Lina Bettuchchi b, Alexandro Britos c, Sesiliya Kaxarvil`. – 2023.- Том 14.

8. Urozhajnost` kukuruzy` i sorgo na silos v zavisimosti ot predshestvennika na chernozemax yuzhny`x Orenburgskogo / Yu.V. Kaftan, V.Yu. Skoroxodov, D.V. Mitrofanov i dr. // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. – 2013. – S. 123-125.

9. Cherny`sheva T.V. Vliyanie vozrasta i zhivoj massy` pri pervom plodotvornom osemenenii krupного roгатого skota krasno-pestroj porody` na produktivny`e kachestva i produktivnoe dolgoletie: diss. ... na soisk. uch. step. kand. s.-x. nauk. – Voronezh, 2024. – 128 s.

10. Saenko S.V., Artemov E.S., Vostroilov A.V. E`konomicheskaya e`ffektivnost` vy`rashhivaniya i otkorma by`chkov i telochek porody` salers // V кн.: Aktual'ny`e voprosy` veterinarnoj mediciny`, veterinarno-sanitarnoj e`kspertizy` i zootexnii: materialy` Kruglogo stola predstavitelej Voronezhskogo GAU, upravlenij veterinarii po Lipeckoj, Voronezhskoj i Tambovskoj oblastyam, komiteta veterinarii po Tul'skoj oblasti, Voronezh, 11 noyabrya 2022 goda.– Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni Imperatora Petra I, 2022. – S. 117-118.

УДК 636.082:636.237.23

РАЗВЕДЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

Реферат. Исследованы продуктивные и воспроизводительные показатели коров красно-пестрой породы в сравнительном аспекте за последние 3 года. Выявлено, что в 2024 г. в среднем на корову надоено 8844 кг молока, что выше уровня 2022 г. на 1509 кг (20,5%). Количество молочного жира выше на 54 кг, молочного белка – на 43,8 кг. Коэффициент молочности высокий. В 2024 году он составил 1576 кг, что выше предыдущего года на 260 кг. Живая масса коров в среднем по стаду составляет 561 кг или выше уровня 2022 года. Средний возраст первого отела животных, переведенных в основное стадо, составил 821 день или 27 месяцев. По живой массе все ремонтные телки соответствуют требованиям первого класса и выше. Средний возраст телок при первом осеменении 17 месяцев при живой массе 424 кг. Кормление молодняка дифференцируют по периодам выращивания с учетом возрастных особенностей. Вымя коров имеет в основном чашеобразную и ваннообразную форму. Скорость молокоотдачи высокая, в связи с чем животные хорошо приспособлены к механическому доению. Сервис-период составляет 147-152 дня. Длительность сухостойного периода находится в пределах зоотехнических нормативов (55-58 дней). Продолжительность межотельного периода 14 мес. Коэффициент воспроизводительной функции равен 0,83-0,84. Коровы выбывают из стада в возрасте 2,6-3,3 отела.

Ключевые слова: красно-пестрая порода, удой, живая масса, сервис-период, сухостойный период, форма вымени.

BREEDING AND USE OF RED-SPOTTED CATTLE

KIBKALO L.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Animal Science, Kursk State Agrarian University, e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

Essay. The productive and reproductive indicators of red-mottled cows have been studied in a comparative aspect over the past 3 years. It was revealed that in 2024, an average of 8844 kg of milk was produced per cow, which is 1,509 kg (20.5%) higher than in 2022. The amount of milk fat is higher by 54 kg. The average live weight of cows in the herd is 561 kg or 4 kg higher than the level of 2022. The udders of cows are mostly cup-shaped and tub-shaped. The rate of breast reduction is high. The coefficient of reproductive function is 0.83-0.84. Cows are eliminated from the herd at the age of 2.6-3.3 calving.

Keywords: red-mottled breed, milk yield, live weight, service period, dry period, udder shape.

Введение. Молочное скотоводство – ведущая отрасль животноводства большинства регионов нашей страны. Она развивается здесь в условиях оптимального использования природно-климатических условий, эффективного внедрения достижений в области селекции, технологии, кормления [1-7].

В то же время важное значение принадлежит породе. Наиболее распространены голштинская и черно-пестрая породы. Вместе с тем во многих сельхозпредприятиях содержат и разводят новую породу молочного направления продуктивности – красно-пеструю. Она разводится в 127 хозяйствах России. От коров этой породы ежегодно получают по 85 и больше телят от 100 коров [8].

По сообщению Костомахина Н.М. [9] животные имеют молочный тип телосложения. Живая масса

полновозрастных коров 550-650 кг, телята рождаются живой массой 35-37 кг.

В лучших племенных хозяйствах молочная продуктивность составляет около 7 тыс. кг молока с массовой долей жира 3,8-3,9% и белка 3,2-3,4%. Большинство коров имеют чашеобразное вымя, хорошо приспособленное для машинного доения. Скорость молокоотдачи 1,8 кг/мин и выше. Скот отличается высокой мясной продуктивностью, убойный выход у бычков 15-18 месячного возраста составляет 56-60%.

Цель исследований заключается в проведении оценки продуктивных и воспроизводительных показателей коров красно-пестрой породы в условиях Центрального Черноземья.

Материал и методика исследований. В качестве исходного материала использовали бонитировочные ведомости о результатах племенной работы

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

с крупным рогатым скотом молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Учитывали удои, живую массу коров, массовую долю жира и белка в молоке. Исследовали форму вымени, скорость молокоотдачи. Изучали воспроизводительные функции животных. Исследования проводили по материалам за последние 3 года.

Результаты исследований. Молочная продуктивность является доминирующим признаком в оценке хозяйственно-полезных качеств животных. По данным многих отечественных ученых 59% уровня молочной продуктивности определяется факторами кормления, 24% - генетическими и 17% - технологическими факторами. Западные ученые считают, что кормлением и содержанием обусловлено 35% уровня продуктивности, наследственными факторами – 25%, состоянием здоровья животного – 25%, возрастом коровы – 15%.

В то же время при прочих равных условиях уровень молочной продуктивности и состав молока коров зависят от породы. Как правило наибольшей молочной продуктивностью отличаются современные специализированные породы молочного направления (голштинская, черно-пестрая, холмогорская, красная степная и некоторые другие).

Нас интересует новая молочная порода – красно-пестрая. Благодаря целенаправленной племенной работе с этим скотом удои коров увеличился, в то же время содержание жира в молоке в последние годы несколько снизилось (таблица 1).

Молочная продуктивность коров за 305 дней лактации в среднем по стаду увеличилась на 1509 кг (20,5%), массовая доля жира в молоке снизилась на 0,07%, массовая доля белка уменьшилась на 0,03%, живая масса коров в сравнении с 2022 годом увеличилась.

Средний возраст первого отела животных, переведенных в основное стадо, составил 821 день или 27 месяцев.

Характеристика выращиваемого молодняка приведена в таблице 2.

Все выращенные телки по живой массе соответствуют требованиям первого класса и выше. Средний по стаду возраст при первом осеменении – 17 месяцев. Живая масса при первом осеменении 424 кг.

Организация кормления молодняка в хозяйстве способствует нормальному развитию телок, осеменению их в требуемом возрасте при живой массе более 70% от средней живой массы полновозрастных коров. В результате сельхозпредприятие получает высокопродуктивных коров, устойчивых к заболеваниям и способных хорошо использовать грубые и сочные корма рационов при высокой оплате корма молоком.

Кормления молодняка в хозяйстве организуют на основе общепринятых норм потребности животных в питательных веществах в соответствии с планом роста, обеспечивающим выращивание коров с живой массой 550-560 кг и выше. Кормления молодняка дифференцируют по периодам выращивания с учетом возрастных особенностей.

Важный фактор организации кормления телят в хозяйстве – их раннее приучение к растительным кормам (к комбикормам, сену, сенажу и др.), что стимулирует рубцовое пищеварение и позволяет в дальнейшем полнее использовать основные корма рациона.

Важное значение имеет форма вымени, которая оказывает влияние на молокоотдачу. Многие исследователи считают, что наиболее продуктивны коровы, имеющие ваннообразную и чашевидную формы вымени. У них удои выше на 15-20% по сравнению с коровами, имеющими округлую форму [10].

Мы исследовали коров по форме вымени и полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 1 – Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней лактации

Показатель	2022 г.	2024 г.	2024 г. к 2022 г., +, -
Удой за 305 дней лактации, кг	7335±198	8844±203	+1509
Молочный жир, %	3,96±0,06	3,89±0,06	-0,07
кг	290,4±2,97	344,4±3,15	+54
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	8543±205	10118±302	+1575
Удой в пересчете на 4%-ное молоко, кг	7261±179	8601±183	+1340
Молочный белок, %	3,28±0,01	3,25±0,01	-0,03
кг	240,5±3,22	287,3±3,45	+43,8
Живая масса коров, кг	557±31,4	561±32,7	+4
Коэффициент молочности, кг	1316±42,0	1576±43,5	+260

Таблица 2 – Характеристика выращиваемых телок

Годы	Учтенное поголовье в возрасте, мес					
	10		12		18	
	голов	живой массы	голов	живой массы	голов	живой массы
2022	34	300	29	344	96	452
2024	31	307	41	348	132	456

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 3 – Характеристика коров по форме вымени

Количество коров, голов	Форма вымени					
	чашеобразная		округлая		ваннообразная	
	голов	%	голов	%	голов	%
2022 г.						
145	69	48	62	43	13	9
2024 г.						
112	54	49	42	39	14	12

Таблица 4 – Показатели воспроизводительной функции коров

Показатель	2022 г.	2024 г.
Длительность сервис-периода, дней	152±5,8	147±4,9
Длительность сухостойного периода, дней	68±0,9	55±0,8
Продолжительность стельности, дней	283,3	284
Продолжительность межотельного периода, дней	435,3±0,02	431±0,03
Коэффициент воспроизводительной функции (КВС)	0,83±0,02	0,84±0,02
Индекс осеменения	2,2±0,17	2,1±0,15
Выход телят на 100 коров, голов	59	71
Средний возраст выбытия коров в отелах	2,6	3,3

Суточный удой коров в стаде составляет 27-29 кг молока при скорости молокоотдачи 1,82-1,90 кг/мин. Небезынтересно знать, что скорость молокоотдачи обусловлена индивидуальными особенностями коров и колеблется в широких пределах – от 0,5 до 2,5 кг/мин.

В данном сельхозпредприятии скорость молокоотдачи коров высокая, в связи с чем можно говорить о хорошей приспособленности животных к механическому доению.

Одним из важных показателей является воспроизводство стада. Это комплексная система взаимосвязанных мероприятий, включающая подбор родительских пар, создание условий для осеменения, организацию кормления животных, получение и сохранение потомства, продолжительность хозяйственного использования коров в стаде.

За время проведения исследований мы обращали внимание на следующие показатели: продолжительность стельности, межотельный период, сервис и сухостойный периоды, индекс осеменения, выход телят на 100 коров. Полученные материалы представлены в таблице 4.

В процессе исследований выявлено, что сервис-период в молочном стаде составляет 147-152 дня. В то же время заметим, что самая высокая результативность осеменения бывает через 40-60 дней после отела, а самая высокая эффективность производства молока, при осеменении через 2-3 месяца после отела.

Из данных таблицы 4 видно, что длительность сухостойного периода находится в пределах зоотехнических нормативов (55-68 дней).

Важное значение имеет продолжительность межотельного периода (интервал между двумя смежными отелами). В исследуемом нами молочном стаде он составляет 14 мес. В таком случае

стадо не может считаться высокоплодовитым. Если в 2022 г. на каждые 100 коров получали 59 телят, то в 2024 г. – 71 гол. Одновременно с этим коэффициент воспроизводительной функции не высок. Он составляет 0,83-0,84.

Наряду с этим наблюдается низкий возраст коров в отелах, которые выбывают из стада. В этой связи при кратковременном использовании коров увеличивается количество животных, которые должны выращиваться на замену. Увеличение количества ремонтных телок при ограниченных кормовых ресурсах вынуждает уменьшать дойное стадо, а значит снижать его молочную продуктивность и рентабельность производства молока.

В исследуемом молочном стаде средний возраст выбытия коров в отелах составляет 2,6-3,3. В то же время наиболее оптимальный срок эксплуатации коров – 5-7 лактаций.

Исследованиями многих ученых и практиков доказано, что использование коров менее четырех лактаций экономически не оправдано.

Выводы.

1. В ходе исследования выявлено, что молочная продуктивность коров красно-пестрой породы за последние 3 года значительно увеличилась. Так, если в 2022 г. удой молока от каждой коровы составлял 7335 кг, то в 2024 г. – 8844 кг или на 1509 кг (20,5%) больше. На каждые 100 кг живой массы приходится 1316-1576 кг молока.

2. Живая масса коров соответствует требованиям по бонитировке крупного рогатого скота и находится в пределах 557-561 кг.

3. Коровы имеют чашеобразную и ваннообразную формы вымени. Скорость молокоотдачи коров высокая, в связи с чем животные хорошо приспособлены к механическому доению, а значит и содержанию в условиях промышленной технологии.

Таким образом, животных новой красно-пестрой породы целесообразно разводить в Центральном Черноземье и других регионах нашей страны.

Список использованных источников

1. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. – Москва: ФГБНУ ВНИИплем, 2018. – 274 с.
2. Породные ресурсы красно-пестрого скота в России / Н.М. Дунин, К.К. Аджибеков, И.М. Волохов и др. // Зоотехния. – 2019. - №5. – С.12-13.
3. Кибкало Л.И. Состояние и перспективы развития красно-пестрого скота в хозяйствах Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №4. – С.155-159.
4. Кибкало Л.И. Перспективы развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии – Белгород, ГАУ. – 2020. - №4 (18). – С.117-122.
5. Современное состояние красно-пестрой породы крупного рогатого скота в Российской Федерации / Н.М. Дунин и др. // Зоотехния. – 2021. - №2. – С.2-4.
6. Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Шумакова Н.О. Исследование продуктивных показателей голштинской и красно-пестрой пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №9. – С.135-139.
7. Голубков А.И. Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы в Красноярском крае // Зоотехния. – 2015. - №1. – С.21-22.
8. Кибкало Л.И., Сидорова Н.В., Евпета А.А. Оценка продуктивных качеств молочных пород крупного рогатого скота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. - №5. – С.101-105.
9. Костомахин Н.М. Скотоводство. - Санкт-Петербург-Москва-Краснодар. – 2007. – 431 с.
10. Черкащенко И.И., Спивак М.Г. Функции вымени коров. - М.: Колос, 1979. – 173 с.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Ezhegodnik po plemennoj rabote v molochnom skotovodstve v xozyajstvax Rossijskoj Federacii. – Moskva: FGBNU VNIIPlem, 2018. – 274 s.
2. Porodny'e resursy` krasno-pestrogo skota v Rossii / N.M. Dunin, K.K. Adzhibekov, I.M. Voloxov i dr. // Zootexniya. – 2019. - №5. – S.12-13.
3. Kibkalo L.I. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya krasno-pestrogo skota v xozyajstvax Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №4. – S.155-159.
4. Kibkalo L.I. Perspektivy` razvitiya molochnogo skotovodstva v Central`no-Chernozemnom regione // Aktual`ny'e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii – Belgorod, GAU. – 2020. - №4 (18). – S.117-122.
5. Sovremennoe sostoyanie krasno-pestroj porody` krupnogo rogatogo skota v Rossijskoj Federacii / N.M. Dunin i dr. // Zootexniya. – 2021. - №2. – S.2-4.
6. Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Shumakova N.O. Issledovanie produktivny`x pokazatelej golshtinskoj i krasno-pestroj porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. - №9. – S.135-139.
7. Golubkov A.I. Molochnaya produktivnost` korov krasno-pestroj porody` v Krasnoyarskom krae // Zootexniya. – 2015. - №1. – S.21-22.
8. Kibkalo L.I., Sidorova N.V., Evpeta A.A. Ocenka produktivny`x kachestv molochny`x porod krupnogo rogatogo skota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. - №5. – S.101-105.
9. Kostomaxin N.M. Skotovodstvo. - Sankt-Peterburg-Moskva-Krasnodar. – 2007. – 431 s.
10. Cherkashhenko I.I., Spivak M.G. Funkcii vy`meni korov. - M.: Kolos, 1979. – 173 s.

УДК 636.083:636.92.033 (470.32)

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

КУСТОВСКАЯ О.А.,

аспирант, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: kustovskaya.olga@yandex.ru.

КОТЛЯРОВА С.Н.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и частной зоотехнии, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: kotlyarova_sn@belgau.ru.

Реферат. В данной работе исследуется взаимосвязь между уровнем благополучия кроликов и их мясной продуктивностью в условиях юго-западной части Центрально-Черноземной зоны. Основное внимание уделяется оценке влияния комплекса зоогигиенических параметров, включая условия содержания, сбалансированность рациона, соблюдение ветеринарных норм и эмоциональное состояние животных, на качественные характеристики мясной продукции. Оценка уровня благополучия проводилась по собственной методике на основе алгоритма ЕС Welfare Quality, по 4 основным принципам, которые включали в себя ряд критериев. Так, комплексный балл уровня благополучия составил 61 балл, который соответствует категории «хорошо». Этот показатель, свидетельствует, что благосостояние животных находится на очень хорошем, стабильном уровне, причем не только физиологические, но и аспекты эмоционального здоровья. Кормление кроликов сбалансировано, в достаточном объеме и доступе, отсутствует длительная продолжительная жажда, поилки чистые, клетки отвечают всем особенностям для содержания данного вида животных, в них соблюдается оптимальная плотность посадки, животным достаточно места для передвижения и отдыха, чтобы не стеснять друг друга. Здоровье кроликов находится на высоком уровне, проявляется видотипическое поведение, не агрессивное социальное общение. Проведенный анализ показал наличие прямой корреляции между степенью комфорта животных и показателями мясной продуктивности, количеством окролов, сохранностью поголовья, качеством гнезда, молочностью крольчих. Выводы исследования могут послужить базой для разработки практических рекомендаций по оптимизации условий содержания и повышения производительности выращивания кроликов по производственной технологии.

Ключевые слова: кролики, благополучие, стресс животных, мясная продуктивность, условия содержания, кормление, эмоциональное состояние, Центрально-Черноземная зона, зоогигиена.

INFLUENCE OF WELFARE LEVEL ON MEAT PRODUCTIVITY OF RABBITS IN THE SOUTHWESTERN PART OF THE CENTRAL CHERNOZEM ZONE

KUSTOVSKAYA O.A.,

Postgraduate student, Belgorod State Agrarian University, e-mail: kustovskaya.olga@yandex.ru.

KOTLYAROVA S.N.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of General and Special Animal Husbandry, Belgorod State Agrarian University, e-mail: kotlyarova_sn@belgau.ru.

Essay. This paper examines the relationship between the well-being of rabbits and their meat productivity in the southwestern part of the Central Chernozem zone. The main focus is on assessing the impact of a set of zoohygienic parameters, including housing conditions, balanced diet, compliance with veterinary standards and the emotional state of animals, on the quality characteristics of meat products. The assessment of the level of well-being was carried out according to its own methodology based on the EU Welfare Quality algorithm, according to 4 basic principles, which included a number of criteria. Thus, the comprehensive well-being score was 61 points, which corresponds to the "good" category. This indicator indicates that the welfare of animals is at a very good, stable level, and not only physiological, but also aspects of emotional health. The feeding of rabbits is balanced, in sufficient volume and access, there is no prolonged prolonged thirst, the drinkers are clean, the cages meet all the features for keeping this type of animal, they maintain optimal planting density, there is enough space for animals to move and rest so as not to restrict each other. The rabbits' health is at a high level, and they exhibit species-like behavior and non-aggressive social communication. The analysis showed a direct correlation between the degree of comfort of animals and indicators of meat productivity, the number of eggs, the safety of livestock, the quality of the nest, and the milk content of rabbits. The conclusions of the study can

serve as a basis for the development of practical recommendations for optimizing the conditions of keeping and increasing the productivity of rabbit breeding using production technology.

Keywords: rabbits, welfare, animal stress, meat productivity, housing conditions, feeding, emotional state, central chernozem zone, zoohygiene.

Введение. Современное животноводство – это динамично развивающаяся прогрессивная отрасль сельского хозяйства, активно применяющая различные инновационные научные подходы при выращивании, кормлении, содержании животных. Уделяется все больше внимания комплексному биологическому и психологическому развитию организма животных на всех этапах онтогенеза [3,5]. Это позволяет получать продукцию более высокого качества наиболее гуманным для животного способом и экономически выгодным для потребителя в свою очередь. Так как качество жизни человека с каждым годом выходит на более высокий и технологичный уровень, соответственно растут критерии требований к качеству и в первую очередь экологичности потребляемых продуктов питания. В связи с этим в животноводстве сравнительно недавно началось изучение таких аспектов, как зоопсихология, понятие технологического стресса и благополучия животного, а самое главное их влияние на здоровье и продуктивность [4, 6]. Ведь это непосредственно влияет и на здоровье человека.

Из всех направлений животноводства кролиководство остается по-прежнему резервным потенциалом промышленной безопасности. Роль данной отрасли была незаслуженно забыта, но в настоящее время происходит ее активный рост и популяризация. Так как помимо многочисленных достоинств и различных областей применения продукции кролиководства, первостепенной остается, конечно же, кроличье мясо, которое остается самым диетическим, сбалансированным по нутриентному составу, легкоусвояемым, гипоаллергенным продуктом [1,2].

По природе своей организм кролика остается весьма чувствительным к различным факторам окружающей среды, в том числе кормлению и содержанию [7]. Исходя из выше изложенного, обуславливается актуальность тематики данной работы, целью которой стало изучение влияния различных стресс факторов, как слагаемые уровня благополучия животного, которое прямо пропорционально коррелирует с уровнем мясной продуктивности.

Актуальность работы. Так как качество и польза крольчатины ни для кого не секрет, то исследования в области повышения мясной продуктивности кроликов по-прежнему не теряют своей актуальности. Определение уровня благополучия охватывает большой спектр параметров – это позволяет рассмотреть промышленную технологию содержания в разных аспектах, более детально понять ее сильные и выявить слабые стороны, для

повышения мясной продуктивности кроликов. Данная тема является перспективным современным направлением изучения. Поскольку проблемы, связанные с благополучием особи, зачастую приводят к снижению их продуктивного долголетия, повышению заболеваемости, нарушению воспроизводительных способностей и в итоге, ухудшению качества получаемой продукции.

Материалы и методы исследований. Площадкой для проведения наших исследований послужила лаборатория кролиководства Белгородского ГАУ. В фокусе изучения находились репродуктивные особи кроликов, а именно самцы – 12 голов, самки – 62 головы, а также молодняк на откорме – 300 голов. Условия содержания животных были одинаковые: двухъярусные, двусторонние цельнометаллические сетчатые клетки-батареи, производства предприятия «Панкроль», и наружные клетки. Кормовой рацион был основан на комбикорме в гранулах от ООО «Белкорм». Помещение лаборатории соответствовало всем параметрам содержания кроликов, санитарно-гигиенические стандарты строго соблюдались.

В ходе эксперимента проводился ежедневный контроль поведенческих реакций кроликов, параметров здоровья (состояние слизистых оболочек, шерсти, травматизм, как животные питаются и отдыхают). Особое внимание уделялось профилактике патологий, включая анализ выделений из естественных отверстий.

В рамках наших исследований также была проведена оценка эффективности системы климат контроля для выращивания животных по промышленной технологии. В соответствии с международными стандартами осуществлен мониторинг ключевых параметров микроклимата: температуры, относительной влажности, скорости воздушных потоков, уровня освещенности и газового состава (включая концентрацию аммиака). Эти факторы были выделены как критически значимые для физиологического состояния животных и включены в итоговый анализ экосистемы лаборатории.

Метрологическое обеспечение базировалось на применении специализированного, сертифицированного измерительного оборудования: термоанемометр ТТМ-2, обеспечивающий синхронную регистрацию температурных параметров, динамики воздушных потоков, аспирационный психрометр МВ-4М, используемый для гигрометрических измерений, люксметр ТКА-Люкс, адаптированный под оценку фотопериодических условий содержания сельскохозяйственных животных, и газоана-

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

лизатор ОКА-92, осуществляющий детекцию летучих соединений аммиака (NH₃).

Благополучие животных оценивалось по разработанной нами методике, в основу которой легли принципы алгоритма «ЕС Welfare Quality» (таблица 1). Методика предусматривает присвоение баллов отдельным животным и условиям их содержания, с последующим преобразованием данных в критериальные индексы через аппарат нелинейного моделирования. Расчеты производились с помощью сплайн функции и разработанных схем решений.

Формула расчета функции:

$$\text{«Score} = a + b \cdot I_1 + c \cdot I_2 + d \cdot I_3\text{»},$$

где I – композитный индекс, отражающий количество животных, имеющих какие-либо проблемы или же степень тяжести их проявления;

a, b, c, d – калибровочные коэффициенты, которые определяются эмпирически для каждого критерия.

Квантование параметров благополучия выполнено методом интегралов Шоке. Это позволило агрегировать разнородные данные в единый метрический показатель, на основании которого можно было определить категорию хозяйства.

Модель оценки благополучия кроликов основана на многофакторном анализе ключевых физиологических и поведенческих параметров, через коэффициенты, отражающие их составляющую в общем количестве баллов. Исходя, из этого отметим, принцип «кормление» – это сумма критериев «отсутствие голода и жажды» (65% и 35 % от суммарного балла соответственно); «состояние здоровья» – отсутствие заболеваний, травм, болевых ощущений связанных с технологическими операциями (40%, 40%, 20% соответственно); «условия содержания» – комфорт в состоянии покоя и отдыха, комфорт температурный, возможность свободно перемещаться в клетке (50%, 25 %, 25% соответственно); «поведение» – степень социаль-

ного видотипического поведения, отсутствие агрессии к людям (50% каждый критерий)

Результаты исследований.

Оценка уровня благополучия.

Опыт длился 12 месяцев, в течение которых кролики получали корм и воду в неограниченных количествах. Тип кормления – сухой, метод доступа – свободный, в кормушки комбикорм засыпался вручную, хранился по партиям отдельно, в чистом сухом вентилируемом помещении. Сертифицированный продукт ПЗК-91 для кроликов был изготовлен по ГОСТу 32897-2014.

На кроликоферму УНИЦ «Агротехнопарк» вода поступала из сети водоканала п. Майский. Поение осуществлялось через систему ниппельных поилок, доступ к воде у животных был неограничен, поэтому жажды они не испытывали.

Сперва мы проанализировали первый принцип благополучия по двум критериям, присутствует ли долгая жажда либо голод у кроликов. Проведя визуальный осмотр и экстерьерную оценку, определили, что животные обладают преимущественно крепкой (плотной) конституцией – мускулатура развита хорошо, тело округлое. Тощих, испытывающих дистрофию, кроликов выявлено не было, что свидетельствует о полноценном и своевременном поступлении питательных веществ в нужном количестве. Поэтому организация кормления получила высшую оценку по данному критерию – 50 баллов.

Организацию поения кроликов оценивали по алгоритму решений (таблица 2). Как было отмечено выше, лаборатория кролиководства оснащена системой ниппельных поилок, в каждой клетке находится более двух ниппелей, но на них очень часто образуется налет, поэтому чистыми назвать их сложно. В результате чего рассматриваемый критерий получает 30 баллов. А суммарно первый принцип набирает 80 баллов.

Таблица 1 – Принципы четырехуровневой шкалы Welfare Quality®

Принципы благополучия	Критерии благополучия	Максимальное кол-во баллов
Кормление	Отсутствие продолжительного голода	100
	Отсутствие продолжительной жажды	
Состояние здоровья	Отсутствие травм	100
	Отсутствие болезней	
	Отсутствие боли от технологических операций	
Условия содержания	Комфортный отдых	100
	Температурный комфорт	
	Свобода перемещений	
Поведение	Выражение социально-ориентированного и видотипического поведения	100
	Дружелюбное отношение к человеку	

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИКА, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Алгоритм решений оценки критерия «отсутствие продолжительной жажды»

Достаточное количество поилок	Схема решения				Баллы	
	Да	Поилки чистые	Да	Есть ли хотя бы 2 поилки, доступные для животных	Да	50
					Нет	40
			Нет	Есть ли хотя бы 2 поилки, доступные для животных	Да	30
					Нет	20
	Нет	Поилки чистые	Да	Есть ли хотя бы 2 поилки, доступные для животных	Да	25
					Нет	15
			Нет	Есть ли хотя бы 2 поилки, доступные для животных	Да	10
					Нет	5

Таблица 3 – Алгоритм оценки критерия «комфортный отдых»

Схема решения			Баллы
Комфортный отдых	Наличие загрязнений на теле животных	Менее 10 %	16,7
		10% - 30%	12,0-13,5
		Более 30 %	8
	Качество и продолжительность освещения	В пределах допустимых норм	16,7
		Незначительные отклонения от допустимых норм	12,0-13,5
		Ниже допустимых норм	8
	Уровень запыленности и газовый состав воздуха	В пределах допустимых норм	16,7
		Незначительные отклонения от допустимых норм	12,0-13,5
		Ниже допустимых норм	8

Таблица 4 – Оценка критериев «тепловой комфорт» и «свобода перемещения» кроликов

Схема решения			Баллы
Тепловой комфорт	В пределах допустимых норм		25
	Незначительные отклонения от допустимых норм		18,0-20,0
	Ниже допустимых норм		12,5
Свобода перемещения	Высота клеток	Соответствует допустимым нормам	12,5
		Незначительные отклонения от допустимых норм	9,0-10,0
		Ниже допустимых норм	6
	Плотность размещения животных в клетке	Соответствует допустимым нормам	12,5
		Незначительные отклонения от допустимых норм	9,0-10,0
		Ниже допустимых норм	6

Далее оценивали «условия содержания». Так, загрязненность тел животных составляла менее 10% (таблица 3).

Так как ранее на кроликоферме микроклимат был в целом допустимым для содержания взрослых кроликов, но лишь условно пригодным для маленьких крольчат, было принято решение установить систему климат-контроля, которая позволила регулировать параметры микроклимата для

каждой группы животных. После этого слагаемые рассматриваемого критерия выше смогли суммарно набрать максимальное количество – 50 баллов.

Тепловой комфорт получил оценку – 25 баллов, а свобода перемещения – 22,5 балла, где высота клеток – 12,5 балла, а плотность размещения животных в клетке – 10 баллов. Таким образом, принцип условий содержания набрал 97,5 балла.

4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Оценивая, принцип «состояние здоровья» (таблица 5) по критерию «наличие травм» обращали внимание на свежие повреждения, которые ещё не зажили в любой части тела животного. Царапины, открытые раны размером 2-5 см, классифицировались как умеренные ранения, повреждения свыше 5 см – серьезная травматизация.

Критерий «наличие заболеваний» оценивали так, если все поголовье животных здорово, то присваивался максимальный балл. Если у животных диагностировали ринит, дерматит, псараптоз, абсцессы, истечения из глаз или носа, новообразования (не карантинные заболевания), но 60 % всего стада было здорово это – допустимый уровень заболеваемости, а если от 50 % и выше, то неудовлетворительный уровень.

Под отсутствием боли, вызванной технологическими операциями, рассматривали гуманность методов убоя кроликов (гуманный – электрическое, механическое оглушение; иные способы – не гуманны).

Таким образом, «состояние здоровья» в нашей лаборатории – 70 баллов, так как травмирован-

ность была умеренной, уровень заболеваний допустимым (выявлены случаи ринита, дерматита, псараптоза, абсцессы), убой гуманным (применяется электрооглушение).

Что бы оценить принцип «поведение» за животными наблюдали на протяжении всего эксперимента и фиксировали все поведенческие реакции (таблица 6). Положительным в контексте социально-видотипического взаимодействия считается, если животное спокойное, в случае молодняка более активное, взаимно обнюхивают друг друга, играют, но не наносят вреда и боли. Негативное поведение – агрессия, беспокойство, животное нервно бегают, мечется по клетке, издаёт громкий не характерный писк.

Дружелюбное взаимодействие кроликов с человеком считалось позитивным, если животное ведёт себя достаточно спокойно, неагрессивно, не издаёт громких звуков, не кусается во время выполнения технологических процедур. Негативное отношение к человеку выражается в агрессии и беспокойстве со стороны животного.

Таблица 5 – Алгоритм оценки принципа «состояние здоровья»

Схема решения			Баллы
Состояние здоровья	Наличие травм	Отсутствует	40
		Умеренная травмированность	30
		Серьезная травмированность	20
	Наличие заболеваний	Отсутствуют	40
		Допустимый уровень	20
		Не допустимый уровень	10
	Отсутствие боли, вызванной технологическими операциями	Гуманно	20
		Недопустимо	0

Таблица 6 – Схема оценки принципа поведения

Схема решения			Баллы
Поведение	Социальное и видотипическое поведение	Позитивное поведение у большей части особей	50
		Проявление негативного поведения у некоторых животных	30
		Негативное поведение у большинства животных	20
	Дружелюбное отношение к человеку	Позитивное поведение у большей части особей	50
		Проявление негативного поведения у некоторых животных	30
		Негативное поведение у большинства животных	20

Так по данному критерию итоговая оценка составила 60 баллов, у незначительного количества животных проявлялся агрессивный темперамент в поведении, не только по отношению к человеку, но и к сородичам внутри стада.

После получения всех критериальных оценок принципов благополучия животных в лаборатории кролиководства комплексный итоговый балл составил 61 – категория «хорошо». Она свидетельствует о весьма высоком уровне благополучия на данном объекте.

Влияние уровня благополучия кроликов на мясную продуктивность.

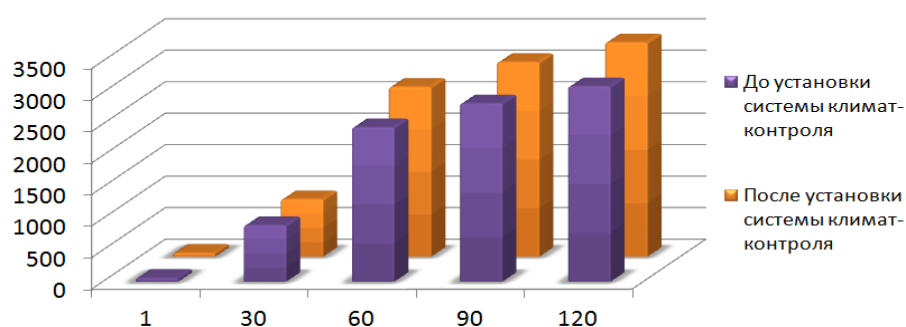
Нельзя не заметить, что чем выше уровень благополучия кроликов, тем выше их показатели мясной продуктивности. Ведь комфортные условия содержания снижают уровень технологического стресса, положительно сказываются на психоэмоциональном состоянии и физиологии кроликов в целом.

Анализ данных (рисунки 1-2), показывает, что после повышения одного из критериев уровня благополучия, а именно уровня содержания наблюдается значительный прирост живой массы у молодняка кроликов. Так, после улучшения уровня благополучия живая масса кроликов увеличилась на 15 гр – 30-е сутки, на 243 гр – 60-е сутки, на 257 гр – 90-е сутки, и на 300 гр – 120-е сутки.

Следовательно, положительные изменения произошли и в абсолютном приросте живой массы молодняка после того, как уровень благополучия стал более высоким. Так на 30 сутки на 15 гр больше, на 60 сутки – 228 гр, на 90 сутки – 14 гр, 120 сутки – 43 гр.

Помимо этого, мы наблюдали увеличение количество окролов, массы гнезда, выживаемости новорожденных крольчат, в годовом зачете. Ведь – это также отражает улучшение продуктивных качеств кроликов.

Динамика живой массы, г



Рисунки 1 – Динамика живой массы молодняка кроликов до/после установки системы климат-контроль

Изменения абсолютного прироста живой массы, г

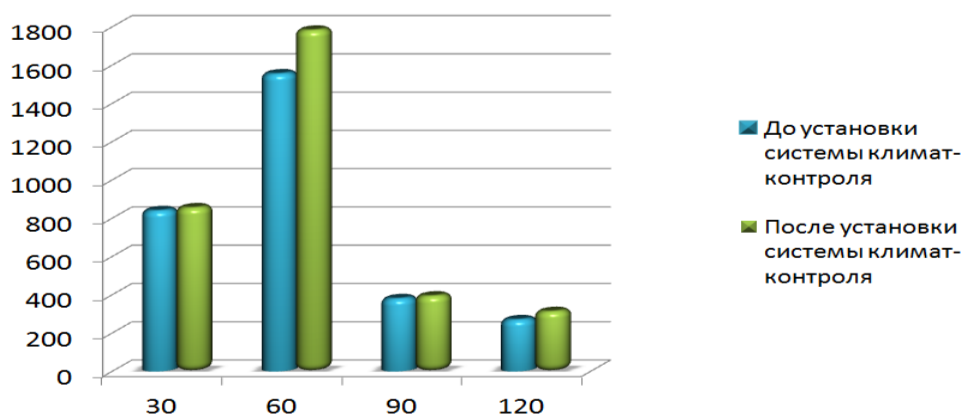


Рисунок 2 – Абсолютный прирост живой массы у молодняка кроликов до/после установки системы климат-контроль

Заключение. В данной работе была произведена оценка уровня благополучия кроликов по собственной методике на основе алгоритма EC Welfare Quality. Оценивалось 4 основных принципа благополучия: кормление, состояние здоровья, условия содержания, поведение, каждый по ряду критериев, воздействующие на организм кроликов в условиях юго-западной части Центрально-Чернозёмной зоны.

Благополучие животных в лаборатории кролиководства нашего университета получило 60 баллов – категория «хорошо», что является достаточно высокой отметкой условий содержания, кормления, гуманного отношения к животным. Но так же были выявлены параметры, усовершенствуя которые, можно повысить категорию благополучия.

Отмечена прямая пропорциональная зависимость между уровнем благополучия кроликов и их мясной продуктивностью. Повысив уровень благополучия до 60 баллов, мы получили привесы живой массы до 300 гр на 120-е сутки, но так же в общем годовом зачете наметилась тенденция повышения сохранности поголовья крольчат, количество окролов и массы гнезда.

Изучены и проанализированы этологические особенности поведения кроликов, выявлены элементы типичного и не типичного поведения.

Выполнена оценка микроклимата хозяйства в условиях юго-западной части Центрально-Чернозёмной зоны, обнаружены отклонения от норм промышленной технологии содержания. Протестирована и внедрена система климат-контроля.

Список использованных источников

1. Авдиенко В.В., Забашта Н.Н., Головкин Е.Н. Мясо кроликов при использовании экстенсивной и умеренно интенсивной технологии выращивания // Сельскохозяйственный журнал. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 9-11.
2. Кролиководство / Н.А. Балакирев, Е.Н. Тинаев, Н.И. Тинаев и др. - М.: КолосС, 2006. – 232 с.
3. Баранов В. А., Каналина Н. М., Рахматов Л.А. Кролиководство и звероводство: Учебное пособие. - Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, 2021. - 103 с.
4. Добудько А.Н., Ястребова О.Н., Котлярова С.Н. Современные технологии выращивания кроликов. - Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, 2024. - 160 с.
5. Котлярова С.Н., Хохлова Н.С., Обернихина Н.И. Направленная работа по выращиванию высокопродуктивного стада кроликов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2023. - № 4 (30). - С. 52-56.
6. Лесняк А.П., Добудько А.Н. Эффективность выращивания кроликов в разных условиях содержания Центрально-Черноземной зоны // Вестник БУПК. - 2006. - № 3. - С. 93-94.
7. Кустовская О.А., Котлярова С.Н. Стресс как ключевой фактор, влияющий на здоровье и продуктивность кроликов // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы IV национальной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ. - 2023. - С. 196-199.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Avdienko V.V., Zabashta N.N., Golovko E.N. Myaso krolikov pri ispol'zovanii e'kstensivnoj i umerenno intensivnoj tehnologii vy'rashhivaniya // Sel'skoxozyajstvenny'j zhurnal. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 9-11.
2. Krolikovodstvo / N.A. Balakirev, E.N. Tinaev, N.I. Tinaev i dr. - M.: KolosS, 2006. – 232 s.
3. Baranov V. A., Kanalina N. M., Raxmatov L.A. Krolikovodstvo i zverovodstvo: Uchebnoe posobie. - Kazan': Kazanskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny` imeni N. E`. Bauman, 2021. - 103 s.
4. Dobud`ko A.N., Yastrebova O.N., Kotlyarova S.N. Sovremennye`e tehnologii vy`rashhivaniya krolikov. - Belgorod: FGBOU VO Belgorodskij GAU, p. Majskij, 2024. - 160 s.
5. Kotlyarova S.N., Hoxlova N.S., Obnirixina N.I. Napravlennaya` rabota po vy`rashhivaniyu vy`sokoproduktivnogo stada krolikov // Aktual`ny`e voprosy` sel'skoxozyajstvennoj biologii. - 2023. - № 4 (30). - S. 52-56.
6. Lesnyak A.P., Dobud`ko A.N. E`ffektivnost` vy`rashhivaniya krolikov v razny`x usloviyax soderzhaniya Central`no-Chernozemnoj zony` // Vestnik BUPK. - 2006. - № 3. - S. 93-94.
7. Kustovskaya O.A., Kotlyarova S.N. Stress kak klyuchevoj faktor, vliyayushhij na zdorov'e i produktivnost` krolikov // Dostizheniya i perspektivy` v sfere proizvodstva i pererabotki sel'skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` IV nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 45-letiyu FGBOU VO Belgorodskij GAU. - 2023. - S. 196-199.

УДК 338.43:631.8.022.3

СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ И ПРОГНОЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. Минеральные удобрения, являясь одним из наиболее важных ресурсов, используемых в производстве продукции растениеводства, составляют значительную часть расходов в сельскохозяйственных организациях, их объем внесения предполагает существенные затраты на транспортировку. Анализ объемов внесения минеральных удобрений в Курской области за 2009-2023 гг. показал, что они возрастали ускоряющимися темпами и увеличились за пятнадцать лет более, чем в 2,2 раза. Это явилось одной из основных предпосылок для увеличения объемов производства продукции растениеводства. Хотя темпы роста стоимости продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях имели тенденцию замедления, но ее величина за рассматриваемый период увеличилась почти в 3 раза, что выше, чем рост объемов внесения минеральных удобрений. Относительная величина продукции растениеводства, полученной в расчете на 1 ц д.в. минеральных удобрений, выражающая эффективность их использования, по годам и выделенным пятилетним периодам возрастала и снижалась, увеличившись за 15 лет всего на 32%. На основе анализа графиков изменения относительных показателей объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства и корреляционного анализа было установлено наличие очень тесной линейной связи между указанными показателями и календарным номером года, а также между величиной производства продукции растениеводства и объемами внесения минеральных удобрений. Это позволило разработать статистически достоверные экстраполяционные и эконометрические модели, которые были использованы для прогнозирования величин рассматриваемых показателей. Оценка результатов использования прогнозных значений объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства для расчета показателей эффективности применения минеральных удобрений показала, что более соответствующее фактически сложившимся тенденциям значение стоимости продукции растениеводства на единицу минеральных удобрений может быть получено при прогнозировании доз внесения удобрений по экстраполяционной модели и использовании полученного значения для прогнозирования стоимости продукции растениеводства по эконометрической модели. В результате с наибольшей вероятностью можно утверждать, что к 2028 г. дозы внесения минеральных удобрений и стоимость продукции растениеводства возрастут в сельскохозяйственных организациях Курской области по сравнению с 2018-2023 гг. на одинаковую величину, примерно равную 15-16%, а эффективность использования удобрений останется на уровне фактической в последние пять лет.

Ключевые слова: сельскохозяйственные организации, минеральные удобрения, стоимость продукции растениеводства, эффективность, экстраполяционные и эконометрические модели, прогноз.

CURRENT LEVEL AND FORECAST OF USAGE EFFICIENCY MINERAL FERTILIZERS

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SHUKLINA A.S.,

Postgraduate student of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. Mineral fertilizers, being one of the most important resources used in the production of crop production, account for a significant part of the costs in agricultural organizations, their volume of application involves significant transportation costs. An analysis of the volume of mineral fertilizers applied in the Kursk region in 2009-2023 showed that they increased at an accelerating rate and increased more than 2.2 times in fifteen years. This was one of the main prerequisites for increasing the volume of crop production. Although the growth rate of crop production in agricultural organizations tended to slow down, its value increased almost 3 times during the period under review, which is higher than the increase in the volume of mineral fertilizers. The relative value of crop production obtained per 1 kg of mineral fertilizers, expressing the effectiveness of their use, increased and decreased over the years and over the allocated five-year periods, increasing by only 32% over 15 years.

Based on the analysis of graphs of changes in relative indicators of the volume of mineral fertilizers and crop production and correlation analysis, it was found that there is a very close linear relationship between these indicators and the calendar number of the year, as well as between the amount of crop production and the amount of mineral fertilizers. This made it possible to develop statistically reliable extrapolation and econometric models that were used to predict the values of the indicators under consideration. Evaluation of the results of using forecast values of the volume of mineral fertilizers and crop production to calculate the effectiveness of mineral fertilizers has shown that the value of the cost of crop production per unit of mineral fertilizers, which is more consistent with the actual trends, can be obtained by predicting fertilizer doses using an extrapolation model and using the obtained value to predict the cost of crop production using an econometric model. As a result, it is most likely that by 2028, the doses of mineral fertilizers and the cost of crop production in agricultural organizations in the Kursk region will increase by the same amount, approximately equal to 15-16%, compared with 2018-2023, and the efficiency of fertilizer use will remain at the actual level in the last five years.

Keywords: agricultural organizations, mineral fertilizers, cost of crop production, efficiency, extrapolation and econometric models, forecast.

Введение. Одними из важнейших среди материальных ресурсов, используемых в растениеводческих отраслях сельскохозяйственных предприятий, являются минеральные удобрения. Дозы их внесения определяют уровень интенсификации отрасли, оказывают непосредственное влияние на формирование урожая сельскохозяйственных культур, определяют уровень эффективности отрасли [1-4].

Материал и методы исследования. Проведение анализа тенденций изменения объемов внесения минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях области и стоимости произведенной продукции растениеводства осуществлялось на основе информации, полученной из статистических сборников Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [5]. Для сопоставимости стоимостных показателей объемы производства продукции растениеводства оценивались в фактически действовавших ценах в 2023 г. Для этого соответствующие показатели за 2009-2022 гг. умножались на коэффициенты, рассчитанные на основе индексов производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях, которые определены в указанных сборниках с использованием сопоставимых цен. Коэффициент пересчета для 2023 г. принят за единицу. Для 2022 г. указанный коэффициент определялся путем умножения коэффициента для 2023 г. на индекс производства продукции растениеводства в 2023 г., выраженный в долях от единицы. При умножении полученного коэффициента на индекс производства продукции растениеводства в 2022 г., получим коэффициент пересчета для 2022 г. и т.д. В качестве показателя эффективности применения удобрений использовалась стоимостная оценка продукции растениеводства в расчете на единицу объема внесения минеральных удобрений. Для установления сложившихся тенденций изменения исследуемых показателей использовался корреляционный анализ, а для их количественного выражения – методы экстраполяционного и эконометрического моделирования. Полученные модели использовались для прогнозирования значе-

ний показателей на ближайшую перспективу. Прогнозные показатели сопоставлялись с фактическими.

Результаты и обсуждение. Затраты на минеральные удобрения в растениеводстве представляют собой значительные расходы и занимают существенный удельный вес в их общей сумме. В сельскохозяйственных организациях Курской области затраты на использование минеральных удобрений, бактериальные и другие препараты в 2023 г. составили свыше 13,5 млрд. руб., что на 1 га посевной площади достигал почти 9,5 тыс. руб. Доля затрат на минеральные удобрения составляла около 17% в общих затратах на производство продукции растениеводства.

Значительную по размерам величину представляют собой минеральные удобрения и физической массе. По нашим расчетам, в 2023 г. сельскохозяйственными организациями внесено порядка 5,3 млн. ц удобрений, что составляло примерно 4 ц на 1 га посевов. В пересчете на действующее вещество нормы внесения минеральных удобрений превышали 2,1 млн. ц, или 171 кг на 1 га посевной площади.

Анализ изменения объемов внесения минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях области за 2009-2023 гг. по пятилеткам рассматриваемого периода показал, что их величина имела тенденцию роста. Если в 2013-2017 гг. среднее годовое увеличение по сравнению с 2009-2012 гг. составило 582 тыс. ц д.в., или почти 73%, то в 2018-2023 гг. по сравнению с предыдущей пятилеткой – 1149 тыс. ц д.в., или свыше 83%. За весь пятнадцатилетний период объемы внесения удобрений увеличивались ускоряющимися темпами и возросли более, чем в 2,2 раза.

Увеличивались и объемы произведенной продукции растениеводства. Оценка ее стоимости в фактически действовавших ценах в 2023 г., позволявшая получить сопоставимые показатели, и сравнение по рассматриваемым периодам показали, что продукция растениеводства, произведенная в сельскохозяйственных организациях, тоже возрастала. Если в 2013-2017 гг. по сравнению с предыдущими пятью годами в среднем за год производилось почти на 32 млрд. руб., или в 2,1 раза больше продукции, то в 2018-2023 гг. – на 45 млрд. руб., или на 73%.

Рост среднегодовых объемов продукции растениеводства был замедляющимся, но ее стоимости за 15 лет возросла почти в 3 раза (таблица 1).

Сопоставление относительной величины продукции растениеводства, полученной в расчете на 1 ц д.в. минеральных удобрений, позволяет сделать вывод о ее увеличении в 2013-2017 гг. на 19,5% по сравнению со средним годовым значением за предыдущую пятилетку, а в 2018-2023 гг. – снижение 5,8%. В результате за пятнадцать лет эффективность использования удобрений возросла всего на 32,3%.

Для сравнения темпов роста объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства были использованы временные ряды изменения величин указанных показателей по отношению в 2009 г. Анализ этих рядов показывает, что дозы внесения минеральных удобрений возрастали ежегодно, за исключением 2023 г. Стоимость же продукции растениеводства по сравнению с предыдущим годом снижалась в 2010 г. и 2021 г., характеризующихся неблагоприятными погодными условиями, а в остальные годы возрастала (рисунок 1).

Анализ приведенных графиков позволяет сделать вывод о наличии устойчивых тенденций роста объемов внесения минеральных удобрений и произ-

водства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях области, которые, вероятнее всего, носят линейный характер. Приведенный вывод подтверждают результаты корреляционного анализа взаимосвязи между календарным номером года и величинами рассматриваемых показателей. Кроме того, близкое к 1 значение парного коэффициента корреляции между величиной производства продукции растениеводства и объемами внесения минеральных удобрений свидетельствует о сильном влиянии доз внесения удобрений величину производства продукции растениеводства (таблица 2).

Низкий коэффициент корреляции между календарным номером года и показателем сопоставимой величины стоимости продукция растениеводства на 1 ц д.в. минеральных удобрений указывает на отсутствие четко сложившейся тенденции во временном ряду изменения показателя эффективности использования минеральных удобрений. Более тесная взаимосвязь наблюдалась между рассматриваемым показателем эффективности и величиной продукции растениеводства, однако величина парного коэффициента корреляции недостаточна для количественного ее выражения.

Таблица 1 – Средние показатели объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Годы	Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) всего, тыс. ц	Производство растениеводства (в ценах 2023 г.), млн. руб.	Производство растениеводства (в ценах 2023 г.) на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.
2009-2012	801	30009	37,5
2013-2017	1383	61983	44,8
2018-2023	2532	106953	42,2
2023 г. в % к 2009 г.	222,0	293,6	132,3

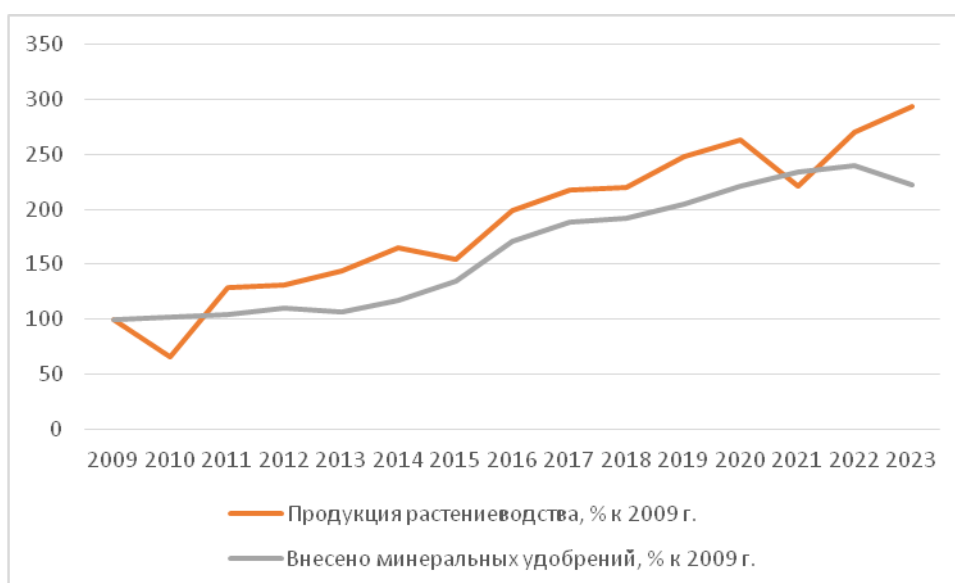


Рисунок 1 – Относительные показатели изменения объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Матрица парных коэффициентов корреляции между календарным номером года, объемами внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Показатели	Год	Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.), млн. руб.	Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) всего, тыс. ц	Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.) на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.
Год	1			
Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.), млн. руб.	0,964	1		
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) всего, тыс. ц	0,964	0,933	1	
Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.) на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.	0,245	0,403	0,0714	1



Рисунок 2 - Фактическая и расчетная величины продукции растениеводства на единицу минеральных удобрений

В соответствие с высокими значениями парных коэффициентов корреляции взаимосвязи между величинами, для которых эти коэффициенты были рассчитаны, указанные взаимосвязи могут быть количественно выражены соответствующими математическим уравнениями.

Линейную экстраполяционную модель, выражающую тенденцию изменения доз внесения минеральных удобрений, можно представить в виде следующего уравнения:

$$z = -225578 + 112,4 t, \quad (1)$$

где z - внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) всего, тыс. ц;

t – календарный номер года.

Статистически достоверной является указанный тип модели и для выражения тенденции роста стоимостных показателей величины произведенной продукции растениеводства:

$$y = -10249940 + 5117 t, \quad (2)$$

где y - продукция растениеводства (в ценах 2023 г.), млн. руб.

Эконометрическая же модель, имеющая близкие к нулю ошибки как ее параметров, так и модели в целом, отражающая количественное влияние доз внесения удобрений на сопоставимую величину произведенной продукции растениеводства, может быть выражена следующей линейной функцией:

$$y = -337 + 42,4 z. \quad (3)$$

Учитывая то, что наибольшая отдача от использования минеральных удобрений была в среднем за период с 2013 г. по 2017 г., а в разрезе отдельных лет максимум приходился на 2013 г., для количественного выражения тенденции изменения соответствующего показателя была использована парабола, полученное уравнение которой имеет следующий вид:

$$y_z = -569582 + 564,7 t - 0,140 t^2, \quad (4)$$

где y_z - продукция растениеводства (в ценах 2023 г.) на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.

Таблица 3 – Прогнозирование показателей объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области

Показатели	Уравнение модели для прогнозирования	Прогнозное значение на 2028 г.	Прогнозное значение в % к фактическому в среднем за 2018-2023 гг.
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) всего, тыс. ц	(1)	2924	115,5
Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.), млн. руб.	(2)	127721	119,4
	(3)	123645	115,6
Продукция растениеводства (в ценах 2023 г.) на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.	(1), (2)	43,7	103,4
	(1), (3)	42,3	100,2

Несмотря на то, что ошибки параметров полученной модели превышают допустимые значения, что не позволяет использовать ее для прогнозирования, по рассчитанным значениям можно определить максимальное значение стоимости продукции растениеводства, приходящееся на единицу внесенных минеральных удобрений. Судя по графику, максимум приходится на 2017-2018 гг. (рисунок 2).

Для более точного определения периода и расчетного значения стоимостной оценки отдачи от использования минеральных удобрений была определена первая производная функция для уравнения (4):

$$\frac{\partial y_z}{\partial t} = 564,7 - 0,280 t. \quad (5)$$

Приравняв полученное уравнение производной (5) к нулю, можно определить значение t , равное приблизительно 2017. Следовательно, с вероятностью около 20% можно утверждать, что максимальная отдача от внесения удобрений приходится примерно на 2017 г. Подставив указанный номер года ($t=2017$) в уравнение (4), можно определить расчетное значение стоимости продукции растениеводства, которое в ценах 2023 г. составляет около 45 тыс. руб. в расчете на 1 ц д.в. минеральных удобрений.

Использование полученных моделей (1)-(3) для прогнозирования показателей объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области на 2028 г. (максимальный в соответствии с длиной используемых временных рядов) позволило получить существенно различающиеся результаты (таблица 3).

Более высокая стоимостная оценка объемов производства продукции растениеводства получена при прогнозировании ее величины по экстраполяционной модели (2) по сравнению с использованием для этих целей эконометрической модели (3). Поскольку в экстраполяционной модели через переменную, отражающую календарный номер года, учитывалось влияние совокупности множества факторов, включающих и объемы внесения

удобрений, а в эконометрической модели – в основном влияние только объемов внесения удобрений, то для прогнозирования эффективности применения минеральных удобрений более оправданным будет использование прогноза величины производства продукции растениеводства, полученного по эконометрической модели. В соответствии с расчетами по эконометрической модели можно с более высокой вероятностью предположить, что отдача от использования минеральных удобрений в прогнозном периоде останется примерно на уровне ее средней величины, полученной в 2018-2023 гг. Такой прогноз эффективности согласуется с тенденциями ее изменения, сложившимися в рассматриваемом периоде.

Выводы. Проведенный анализ объемов внесения минеральных удобрений и стоимости произведенной продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях Курской области за 2009-2023 гг. позволил установить наличие устойчивых тенденций роста величин указанных показателей, а также существование очень тесной взаимосвязи между стоимостью продукции растениеводства и объемами внесения удобрений.

Разработанные статистически достоверные экстраполяционные и регрессионные модели позволили определить прогнозные значения рассматриваемых показателей. Более приемлемым является расчет прогноза стоимости производства продукции растениеводства на основе использования прогноза объемов внесения удобрений и регрессионной модели, выражающей зависимость между указанными показателями.

Сравнение прогнозных показателей, рассчитанных на 2028 г., с фактическими их значениями в среднем за 2018-2023 гг. показывает, что возможный рост объемов внесения удобрений и стоимости продукции растениеводства составит 15-16%, а относительная величина продукции растениеводства на единицу минеральных удобрений, отражающая эффективность их использования, останется на уровне фактического ее значения.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Воронцова Ю.В., Солошенко Р.В. Проблемы интенсификации растениеводства: Монография. - Курск, 2005. – 122 с.
2. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.
3. Векленко В.И., Белкин Р.Е., Солошенко Р.В. Совершенствование государственного регулирования в свеклосахарном производстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 1. - С. 33-35.
4. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 с.
5. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.
6. Сельское хозяйство Курской области (2014-2018). 2019: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2019. - 184 с.
7. Сельское хозяйство Курской области (2009-2013). 2014: Статистический сборник Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2014. - 200 с.

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Voroncova Yu.V., Soloshenko R.V. Problemy` intensifikacii rastenievodstva: Monografiya. - Kursk, 2005. – 122 s.
2. Povy`shenie rentabel`nosti sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V. Soloshenko, V.A. Dolgopolov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - S. 2-4.
3. Veklenko V.I., Belkin R.E., Soloshenko R.V. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya v sveklosaxarnom proizvodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 1. - S. 33-35.
4. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povy`sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy`kin i dr. - Kursk, 2016. - 95 s.
5. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.
6. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2014-2018). 2019: Statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2019. - 184 s.
7. Sel`skoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2009-2013). 2014: Statisticheskij sbornik Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2014. - 200 s.

УДК 338.43

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПЕРЕРАБОТКИ
КАК УСЛОВИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО ДИНАМИЧНОГО РАЗВИТИЯ СВИНОВОДСТВА
КУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

СВЯТОВА О.В.,

доктор экономических наук, заведующий кафедрой экономики и права, Курский ГАУ,
e-mail: olga_svyatova@mail.ru.

ПРОНЯЕВА М.Е.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и информационных технологий, Курский филиал Финансового университета при Правительстве РФ, tv_belova@mail.ru.

Реферат. Курская область характеризуется высоким аграрным потенциалом, входя в число регионов-лидеров по производству продукции растениеводства и животноводства. В последние годы в области активно развивается свиноводство, что связано с реализацией ГК Мираторг крупных инвестиционных проектов и строительством современных комплексов. В условиях кризиса активное развитие производства выступает одним из факторов обеспечения финансов устойчивого развития мясоперерабатывающих предприятий, чем и обусловлена актуальность исследования. Целью исследования являлась сравнительная оценка показателей финансовой устойчивости в разрезе 5-ти крупнейших предприятий мясоперерабатывающей промышленности Курской области в 2022-2024 гг. Установлено, что мясоперерабатывающие предприятия имеют высокую закредитованность, поскольку практически во всех доля собственных средств в структуре пассивов составляет менее половины, а доля устойчивого капитала превышает 75% только в 3-х из 5-ти. Для лидирующих по размеру выручки ООО «Курский МЗ» и ООО «Агро Инвест» общим трендом является преобладание краткосрочных кредитов и займов в структуре источников формирования имущества, в результате чего их финансовое положение остается неустойчивым. В результате, ситуация складывается таким образом, что в мясоперерабатывающей промышленности региона менее крупные по объемам производственно-экономической деятельности предприятия характеризуются высокой степенью финансовой устойчивости, в то время как самые крупные имеют близкое к кризисному положение, что является следствием усиления кризиса и имеющейся высокой кредитной нагрузки.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, свиноводство, свинокомплекс, финансовая устойчивость, коэффициент автономии, кредитная нагрузка.

**ENSURING FINANCIAL STABILITY OF PROCESSING ENTERPRISES AS A CONDITION
FOR FURTHER DYNAMIC DEVELOPMENT OF PIG BREEDING IN THE KURSK REGION**

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk state agrarian university, e-mail: nightingale46@rambler.ru.

SVYATOVA O.V.,

doctor of science of economy, head of the department of economics and law, Kursk state agrarian university, e-mail olga_svyatova@mail.ru.

PRONYAEVA M.E.,

candidate of science of economy, associate professor of the department of management and information technology, Financial university under the government of RF (Kursk branch).

Essay. The Kursk region is characterized by high agricultural potential, being one of the leading regions in the production of crop and livestock products. In recent years, pig farming has been actively developing in the region, which is associated with the implementation of large investment projects by Miratorg Group of Companies and the construction of modern complexes. In a crisis, active development of production is one of the factors in ensuring finances for the sustainable development of meat processing enterprises, which determines the relevance of the study. The purpose of the study was a comparative assessment of financial stability indicators for the 5 largest meat processing enterprises in the Kursk region in 2022-2024. It has been established that meat

processing enterprises have a high debt load, since in almost all of them the share of equity in the structure of liabilities is less than half, and the share of stable capital exceeds 75% only in 3 out of 5. For the leaders in terms of revenue, Kursk MZ LLC and Agro Invest LLC, the general trend is the predominance of short-term loans and credits in the structure of sources of asset formation, as a result of which their financial position remains unstable. As a result, the situation is such that in the meat processing industry of the region, smaller enterprises in terms of production and economic activity are characterized by a high degree of financial stability, while the largest ones are close to a crisis situation, which is a consequence of the intensification of the crisis and the existing high credit burden.

Keywords: food security, pig farming, pig complex, financial stability, autonomy ratio, credit burden.

Введение. Обеспечение продовольственной безопасности остается стратегически важным направлением, в связи с чем вопросы формирования высокой степени финансовой устойчивости предприятий АПК и перерабатывающей промышленности [1, 2]. Поскольку растениеводство в стране достигло более высоких успехов еще до ввода продовольственного эмбарго, а животноводство по-прежнему имеет ряд нерешенных проблем, то обеспечение высокой степени финансовой устойчивости предприятий мясопереработки имеет важное значение как с точки зрения продовольственного обеспечения, так и с точки зрения большого вклада в формирование эффективной производственной цепочки внутри подкомплекса [3, 4].

Курская область характеризуется высоким аграрным потенциалом, входя в число регионов-лидеров по производству продукции растениеводства и животноводства. В последние годы в области активно развивается свиноводство, что связано с реализацией ГК Мираторг крупных инвестиционных проектов и строительством современных комплексов [5, 6]. Однако одним из условий эффективного функционирования свиноводства в регионе является наличие не только свинокомплексов, но и достаточного объема перерабатывающих мощностей в непосредственной близости, что позволяет сокращать логистические издержки от зон выращивания до зон переработки. В условиях кризиса активное развитие производства выступает одним из факторов обеспечения финансов устойчивого развития мясоперерабатывающих предприятий, чем и обусловлена актуальность исследования [7, 8].

Материал и методы исследования. Информационную базу исследования составляют данные отраслевого рейтинга по виду деятельности 10.1 «Переработка и консервирование мяса и мясной пищевой продукции». В качестве объекта исследования выбрана Курская область, поскольку регион имеет большой потенциал в животноводстве.

Среди мясоперерабатывающих производств в регионе было отобрано 5 наиболее крупных по размеру выручки в 2024 г., которые были рассмотрены в качестве группы. Для сформированной группы был проведен комплексный анализ финансово-хозяйственной деятельности с использованием бухгалтерских (финансовых) отчетностей предприятий, рассчитаны и интерпретированы основные индикаторы, характеризующие финансовую устойчивость, а именно: коэффициент автономии, доля устойчивого капитала, соотношения собственных и заемных средств, структуры заемных средств. Также для целей исследования был рассчитан трехкомпонентный показатель, позволяющий определить тип финансовой устойчивости для каждого предприятия. Период исследования включает 2022-2024 гг. и отражает наиболее актуальную финансовую информацию. При проведении исследования использовался комплекс статистических и экономических методов, а также интеллектуальный анализ данных и аналитическая оценка.

Результаты исследования. Среди крупнейших мясопереработчиков региона абсолютным лидером, имеющим существенно более высокую выручку по сравнению с прочими, является ООО «Курский МЗ» – 46,7 млрд руб. в 2024 г. В четырех других наиболее крупных предприятиях мясоперерабатывающей промышленности в 2024 г. выручка варьировала в пределах 700-2910 млн руб., при этом для ООО «МПК «Полянское» и ООО «Экомит» в динамике общим трендом является снижение объема полученной выручки в 2024 г. по сравнению с 2022 г. В результате, можно сделать вывод о том, что мясоперерабатывающая промышленность Курской области характеризуется наличием одного крупного игрока на рынке, конкурировать с которым всем прочим предприятиям отрасли достаточно затруднительно (рисунок 1).

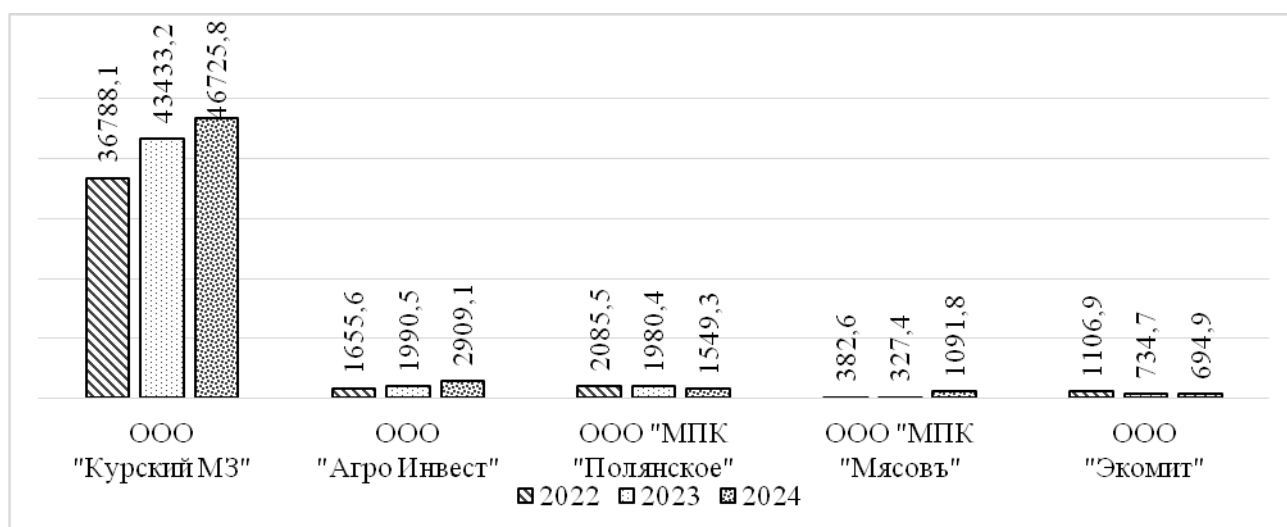


Рисунок 1 – Динамика выручки среди крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области в 2022-2024 гг., млн руб.

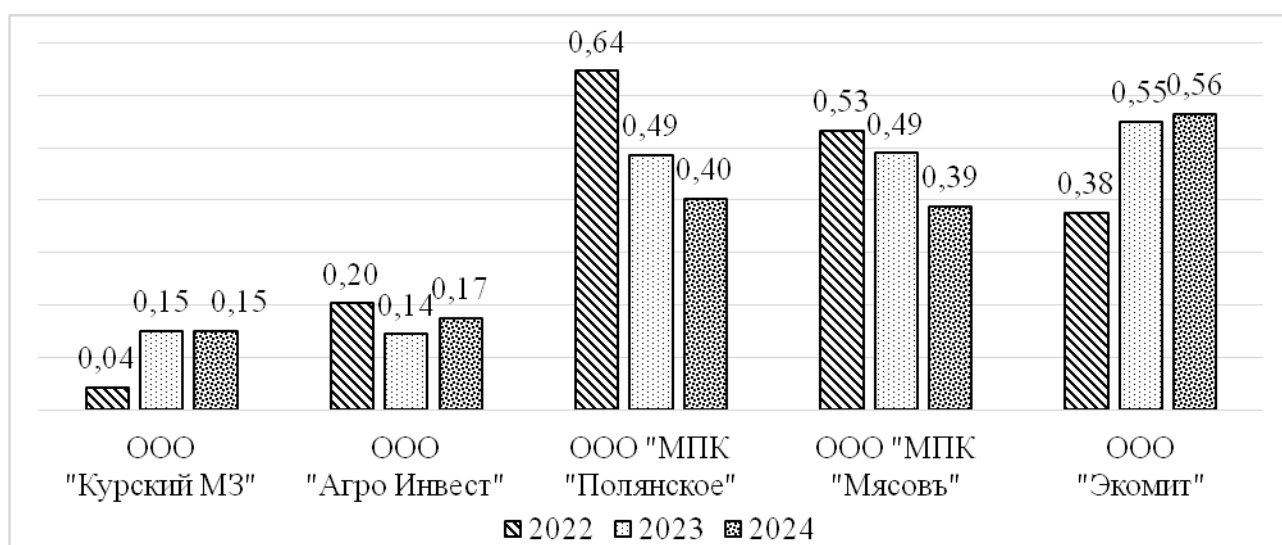


Рисунок 2 – Динамика коэффициента автономии среди крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области в 2022-2024 гг.

В условиях неоднородности рынка и сложившихся экономических условий важное значение имеет обеспечение финансовой устойчивости предприятий, в том числе в рамках реализации стратегии импортозамещения. Среди рассматриваемой группы мясопереработчиков Курской области одним из проблемных направлений является низкая доля собственных средств в структуре источников формирования имущества, что определяет недостаточный уровень их автономии. В лидирующем ООО «Курский МЗ» доля собственных средств является наименьшей и составляет всего лишь 15%, что свидетельствует о высокой кредитной нагрузке на предприятие. Также в ООО «Агро Инвест» коэффициент автономии не превышал 0,2, а к 2024 г. снизился до 0,17. В ООО «МПК «Полянское» и ООО «МПК «Мясовъ» в 2022 г. на собственные источники формирования имущества приходилось более 50% пассивов, однако в 2023-2024 гг. отмечается устойчивое сокращение их доли, что может быть следствием как

снижения прибыли, так и роста объема заемных ресурсов и кредиторской задолженности. В результате, в 2024 г. только на 40% пассивы данных предприятий были сформированы за счет собственных средств. ООО «Экомит» является единственным предприятием, где в динамике происходит рост доли собственных средств с 38% до 56% к 2024 г. В целом, среди рассматриваемой группы мясоперерабатывающих предприятий региона общей тенденцией является низкое значение коэффициента автономии, что не позволяет говорить о финансово устойчивом положении (рисунок 2).

Доля устойчивого капитала также находится на низком уровне в двух первых мясоперерабатывающих предприятиях, лидирующих по размеру выручки. В результате, в ООО «Курский МЗ» доля устойчивого капитала в 2024 г. составила всего лишь 17%, а в ООО «Агро Инвест» – только 23%, хотя оптимальным уровнем является не менее 75%. (рисунок 3).

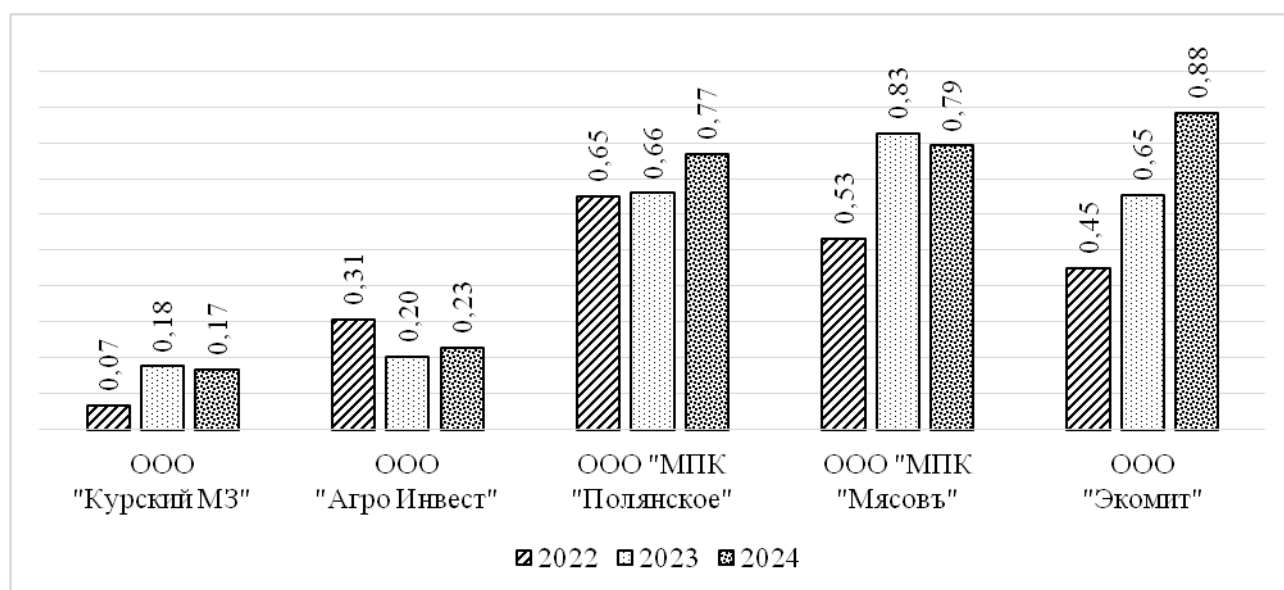


Рисунок 3 – Динамика доли устойчивого капитала среди крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области в 2022-2024 гг.

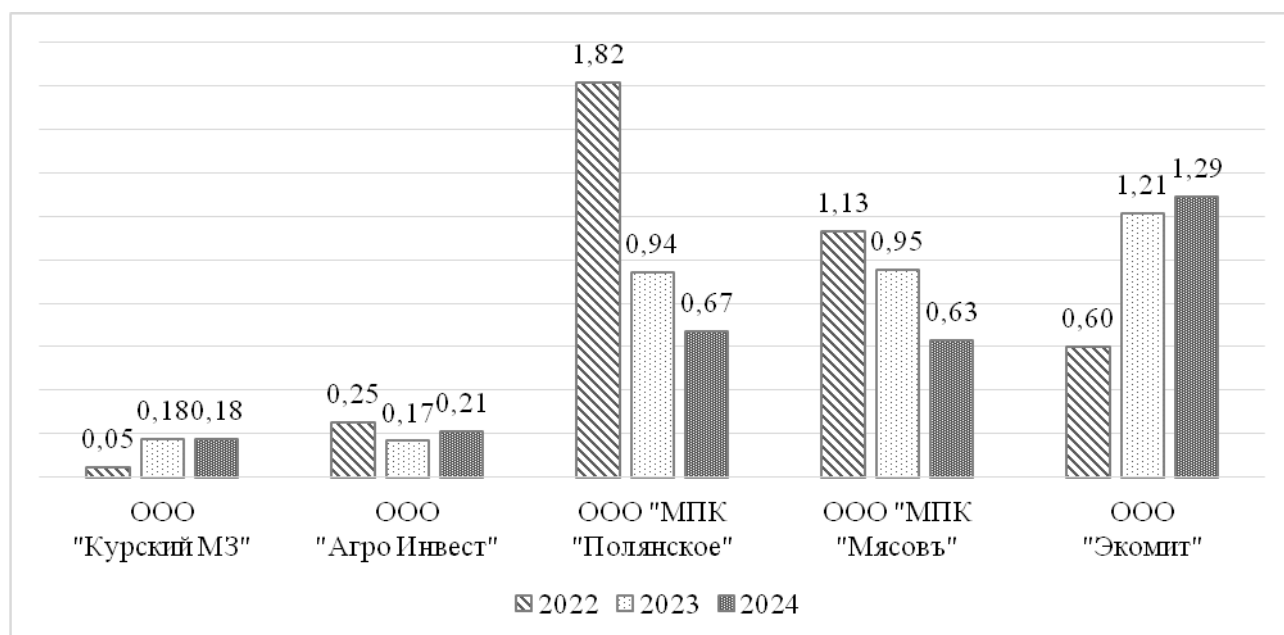


Рисунок 4 – Динамика коэффициента соотношения собственных и заемных средств среди крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области в 2022-2024 гг.

Среди оставшихся трех предприятий рассматриваемой выборки в 2024 г. доля устойчивого капитала достигла базового уровня, хотя в 2022-2023 гг. была ощутимо ниже. Лидирует по доле устойчивого капитала, включающего собственные средства и долгосрочные заемные, ООО «Экомит», где показатель достиг 88% и динамично рос все 3 года. Необходимо отметить, что только 3 из 5-ти предприятий имеют оптимальное соотношение собственных и заемных средств, обеспечивающих финансовую устойчивость. При этом лидеры рынка мясопереработки, напротив, имеют низкую долю устойчивого капитала, поскольку подавляющую долю пассивов формируют краткосрочные заёмные средства.

Оптимальное соотношение собственных и заемных средств в 2022 г. наблюдалось только в 2-х из 5-ти предприятий, занимающих 3-е и 4-е место рейтинга. Однако в 2023-2024 гг. суммарное значение собственных источников формирования имущества было выше, чем заемных только в ООО «Экомит», что связано с заметным увеличением объема собственных ресурсов. В лидирующем по размеру выручки ООО «Курский МЗ» коэффициент соотношения собственных и заемных средств хоть и вырос к 2024 г., но по-прежнему остается на крайне низком уровне, свидетельствующем что на 1 рубль заемных средств приходится только 18 копеек средств собственных и подтверждает неустойчивость финансового поло-

жения. В ООО «МПК «Полянское» и ООО «МПК «Мясовъ» в 2022 г. объем собственных средств превышал сумму заемных, однако в 2023-2024 гг. ситуация изменилась и заемные ресурсы стали преобладать (рисунок 4).

В структуре заемных средств ООО «Курский МЗ» и ООО «Агро Инвест» преобладают краткосрочные заемные средства, при этом в 2024 г. в ООО «Курский МЗ» на рубль краткосрочных приходилось только 2 копейки краткосрочных заемных источников формирования имущества, а в «Агро Инвест» – только 7 копеек долгосрочных в расчете на 1 рубль краткосрочных. Среди трех оставшихся предприятий в 2022-20223 гг. преобладали краткосрочные заемные средства, что подтверждается рассчитанными значениями коэффициента. В 2024 г. в ООО «МПК «Полянское» и ООО «МПК «Мясовъ» на 1 рубль краткосрочных

кредитов и займов стало приходиться практически 2 рубля долгосрочных заемных ресурсов, что соответствует оптимальному соотношению между заемными средствами в контексте сроков возврата. В ООО «Экомит» в 2024 г. отмечено самое высокое значение коэффициента структуры заемных средств, где объем долгосрочных превышает в 2,7 раза объем краткосрочных заемных средств (рисунок 5).

Проведенная с использованием трехкомпонентного показателя оценка типа финансовой устойчивости в динамике показала, что только в занимающих 3-5 места предприятий финансовое положение было устойчивым как в 2022, так и в 2024 г. В ООО «Агро Инвест» финансовое положение сохраняется неустойчивым, а в ООО «Курский МЗ» в 2022 г. было кризисным, а в 2023-2024 гг. – неустойчивым (таблица 1).

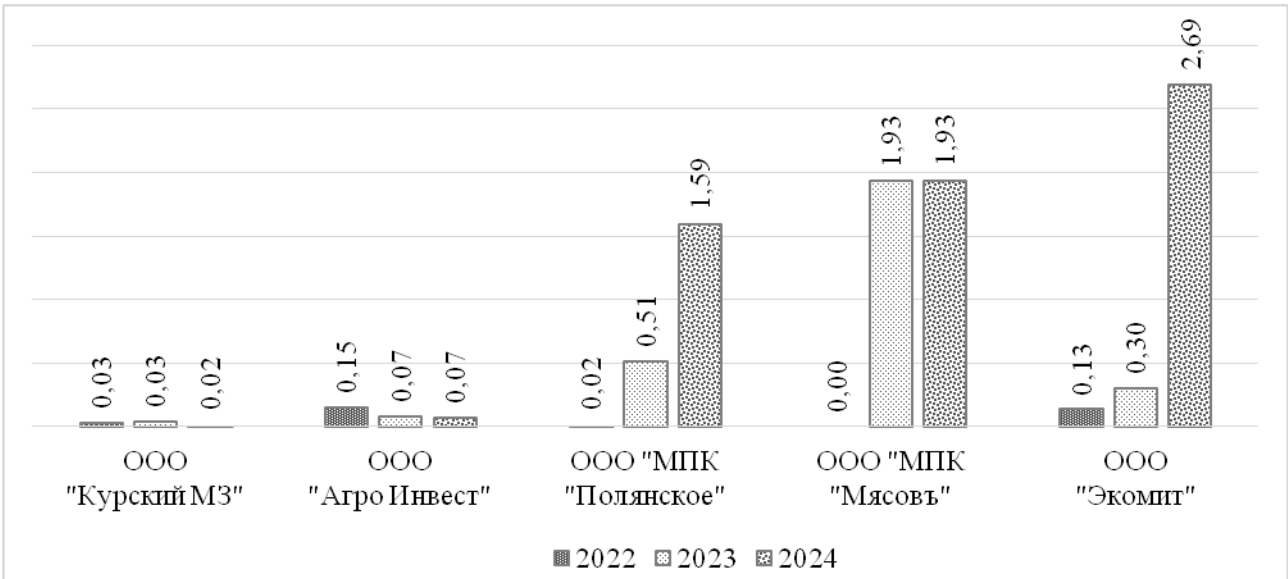


Рисунок 5 – Динамика коэффициента структуры заемных средств среди крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области в 2022-2024 гг.

Таблица 1 – Оценка финансового положения крупнейших мясоперерабатывающих предприятий Курской области на основе трехкомпонентного анализа в 2022-2024 гг.

Год	Значение и тип фин. устойчивости	ООО «Курский МЗ»	ООО «Агро Инвест»	ООО «МПК «Полянское»	ООО «МПК «Мясовъ»	ООО «Экомит»
2022	Значение	(0;0;0)	(0;0;1)	(1;1;1)	(1;1;1)	(1;1;1)
	Тип фин. устойчивости	кризис	неустойчивое	абс. устойчивость	абс. устойчивость	абс. устойчивость
2023	Значение	(0;0;1)	(0;0;1)	(1;1;1)	(1;1;1)	(1;1;1)
	Тип фин. устойчивости	неустойчивое	неустойчивое	абс. устойчивость	абс. устойчивость	абс. устойчивость
2024	Значение	(0;0;1)	(0;0;1)	(1;1;1)	(1;1;1)	(1;1;1)
	Тип фин. устойчивости	неустойчивое	неустойчивое	абс. устойчивость	абс. устойчивость	абс. устойчивость

В целом, сравнительная оценка финансовой устойчивости среди крупнейших предприятий мясоперерабатывающей промышленности показала, что более устойчивым положением характеризуются менее крупные, при этом среди первых двух лидеров устойчивое положение является неустойчивым.

Выводы. На примере лидеров мясоперерабатывающей промышленности Курской области было выявлено, что предприятия имеют высокую за кредитованность, поскольку практически во всех доля собственных средств в структуре пассивов составляет менее половины, а доля устойчивого капитала превышает 75% только в 3-х из 5-ти. Для лидирующих по размеру выручки ООО «Кур-

ский МЗ» и ООО «Агро Инвест» общим трендом является преобладание краткосрочных кредитов и займов в структуре источников формирования имущества, в результате чего их финансовое положение остается неустойчивым. В результате, ситуация складывается таким образом, что в мясоперерабатывающей промышленности региона менее крупные по объемам производственно-экономической деятельности предприятия характеризуются высокой степенью финансовой устойчивости, в то время как самые крупные имеют близкое к кризисному положение, что является следствием усиления кризиса и имеющейся высокой кредитной нагрузки.

Список использованных источников

1. Роль сельского хозяйства в продовольственном обеспечении: основные результаты и направления развития / Д.А. Зюкин, О.В. Петрушина, Ю.В. Лисицына, С.Р. Руденко // Вестник НГИЭИ. - 2024. - № 2 (153). - С. 82-92.
2. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 4 (143). - С. 99-111.
3. Руднев М.Ю., Руднева О.Н., Бадалян С.М. Тенденции развития мясоперерабатывающей промышленности в России и Саратовской области // Островские чтения. - 2023. - № 1. - С. 176-180.
4. Оценка экономической деятельности предприятий мясоперерабатывающей промышленности региона / З.И. Латышева, О.В. Святова, А.А. Головин и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 77-83.
5. Оценка экономического положения организаций мясоперерабатывающей промышленности Алтайского края и ее влияние на уровень конкурентоспособности / О.Г. Чернышева, Л.А. Семина, Г.А. Булатова и др. // Международный научно-исследовательский журнал. - 2022. - № 11 (125).
6. Об изменении деловой активности на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности России / Е.В. Скрипкина, М.Н. Наджафова, Н.В. Праздничкова, Н.С. Бушина // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2024. - Т. 13. - № 2 (47). - С. 136-140.
7. Колчин С.П., Осянин Д.Н. Устойчивое развитие мясоперерабатывающих предприятий: путь к успеху в будущем // Мясная индустрия. - 2024. - № 9. - С. 40-42.
8. Латышева З.И., Скрипкина Е.В., Гребнева М.Е. Финансовая устойчивость крупнейших предприятий мясоперерабатывающей промышленности России // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2022. - № 2-1. - С. 52-58.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Rol' sel'skogo khozyajstva v prodovol'stvennom obespechenii: osnovny'e rezul'taty i na-pravleniya razvitiya / D.A. Zyukin, O.V. Petrushina, Yu.V. Lisicyna, S.R. Rudenko // Vestnik NGIE'I. - 2024. - № 2 (153). - S. 82-92.
2. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevy'mi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, Yu.A. Ivanova // Vestnik NGIE'I. - 2023. - № 4 (143). - S. 99-111.
3. Rudnev M.Yu., Rudneva O.N., Badalyan S.M. Tendencii razvitiya myasopererabaty`vayushhej promy`shlennosti v Rossii i Saratovskoj oblasti // Ostrovskie chteniya. - 2023. - № 1. - S. 176-180.
4. Ocenka e`konomicheskoy deyatel'nosti predpriyatij myasopererabaty`vayushhej promy`shlennosti regiona / Z.I. Laty`sheva, O.V. Svyatova, A.A. Golovin i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 1. - S. 77-83.
5. Ocenka e`konomicheskogo polozheniya organizacij myasopererabaty`vayushhej promy`shlennosti Altajskogo kraja i ee vliyanie na uroven' konkurentosposobnosti / O.G. Cherny`sheva, L.A. Semina, G.A. Bulatova i dr. // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel'skij zhurnal. - 2022. - № 11 (125).
6. Ob izmenenii delovoj aktivnosti na predpriyatiyax myasopererabaty`vayushhej promy`shlennosti Rossii / E.V. Skripkina, M.N. Nadzhafova, N.V. Prazdnichkova, N.S. Bushina // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2024. - T. 13. - № 2 (47). - S. 136-140.
7. Kolchin S.P., Osyenin D.N. Ustojchivoe razvitie myasopererabaty`vayushhix predpriyatij: put` k uspehu v budushhem // Myasnaya industriya. - 2024. - № 9. - S. 40-42.
8. Laty`sheva Z.I., Skripkina E.V., Grebneva M.E. Finansovaya ustojchivost` krupnejshix predpriyatij myasopererabaty`vayushhej promy`shlennosti Rossii // Vestnik Altajskoj akademii e`konomiki i prava. - 2022. - № 2-1. - S. 52-58.

УДК 338.3

ПАРАМЕТРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

МИХАЙЛОВ О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ.

СУСЛОВ С.А.,

доктор экономических наук, профессор кафедры «Экономика и автоматизация бизнес-процессов», ГБОУ ВО Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, e-mail: nccmail4@mail.ru.

ДУПЛИН В.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, vvduplin@yandex.ru.

Реферат. Формирование конкурентных преимуществ предприятия АПК является важной задачей при обеспечении продовольственной безопасности страны. В условиях санкционных ограничений сельскохозяйственная отрасль столкнулась со снижением деловой активности предприятий, сложностями в обновлении машинно-тракторного парка, сбоями в поставках удобрений, проблемами с обеспечением кадрами, удорожанием кредитных ресурсов и многими другими негативными факторами, что в конечном итоге привело к росту себестоимости продукции. В ходе исследования было выявлено, что для обеспечения конкурентных преимуществ аграрных предприятий требуется использование разностороннего подхода. Предварительная оценка финансового состояния предприятия, его ресурсных параметров, положения на рынке, инновационного потенциала, уровня готовности к цифровой трансформации и привлекательности с позиции работодателя в условиях дефицита кадров на рынке труда позволяют выявить проблемные аспекты и выработать стратегию, отвечающую актуальным условиям рынка, сформировавшимся в экономике. Предприятия, которые, при прочих равных ресурсных и финансовых параметрах, смогут обеспечить ускоренное внедрение инновационных решений в производственный процесс, перейти на полноценное использование цифровых систем и сервисов, в том числе с использованием искусственного интеллекта, привлечь качественные кадры в команду, создадут для себя конкурентные преимущества не только в текущих условиях, но и на перспективу, значительно повысив шансы на сохранение и преумножение своей доли на рынке среди конкурентов.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, аграрные предприятия, конкуренция, конкурентные преимущества, финансовые показатели, ресурсные показатели, инновации, цифровизация, кадровый потенциал.

PARAMETERS THAT FORM THE COMPETITIVE ADVANTAGES OF AGRICULTURAL

MIKHAILOV O.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of accounting and finance, Kursk State Agrarian University.

SUSLOV S.A.,

doctor of economic sciences, associate professor of the department of economics and automation of business processes, Nizhny Novgorod state engineering and economic university, e-mail: nccmail4@mail.ru.

DUPLIN V.V.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University, vvduplin@yandex.ru.

Essay. The formation of competitive advantages of agricultural enterprises is an important task in ensuring the country's food security. Under the conditions of sanctions restrictions, the agricultural industry faced a decrease in business activity of enterprises, difficulties in updating the machine and tractor fleet, disruptions in the supply of fertilizers, problems with staffing, an increase in the cost of credit resources and many other negative factors, which ultimately led to an increase in the cost of production. The study revealed that a multi-faceted approach is required to ensure the competitive advantages of agricultural enterprises. A preliminary assessment of the financial condition of the enterprise, its resource parameters, market position, innovation potential, the level of readiness for digital transformation and attractiveness from an employer's perspective in the face of a shortage of personnel in the labor market make it possible to identify problematic aspects and develop a strategy that meets the current market conditions prevailing in the economy. Enterprises that, with other things being

equal, resource and financial parameters, will be able to ensure the accelerated implementation of innovative solutions in the production process, switch to the full use of digital systems and services, including using artificial intelligence, attract high-quality personnel to the team, will create competitive advantages for themselves not only in the current conditions, but also for the future, significantly increasing the chances of maintaining and increasing its market share among competitors.

Keywords: food security, agricultural enterprises, competition, competitive advantages, financial indicators, resource indicators, innovation, digitalization, human resources.

Введение. Российская экономика более десяти лет находится в состоянии затяжной волны кризиса, на фоне которой происходят кратковременные подъемы, сменяющиеся различного рода потрясениями. Аграрная отрасль является одной из наиболее чувствительных сфер экономики, с одной стороны, по причине необходимости постоянного участия государства в выделении финансовой поддержки сельхозтоваропроизводителям, регулировании кредитных и налоговых ставок и оказании иных мер косвенной поддержки, с другой стороны, по причине резкого реагирования на проявление негативных факторов, таких как природные катаклизмы, неблагоприятные погодные условия, колебания в плоскости рынка труда, ограничения экспортно-импортных потоков, касающихся сбыта и обеспечения аграрных предприятий и др.

Политика государства, направленная на активизацию мер по обеспечению продовольственной безопасности, благоприятно сказалась на развитии сельского хозяйства. До 2022 г. отмечался рост объемов государственной поддержки, повышение доли прибыльных аграрных предприятий, увеличение объемов производства отдельных видов продукции [1, 2].

В связи с усугублением кризиса в 2022 г. в аграрном секторе стали отмечаться негативные изменения в деловой активности предприятий, проявившиеся в увеличении длительности операционного цикла, снижении скорости обращения запасов, оборотных средств и кредиторской задолженности [3, 4, 5]. Расширение санкционных ограничений привело к сложностям в обновлении машинно-тракторного парка и организации ремонта техники и оборудования зарубежного происхождения, сбоям в поставках удобрений, удлинению и удорожанию платежных цепочек за рубеж из-за приостановки работы крупнейших российских банков в системе SWIFT, удорожанию кредитных ресурсов для бизнеса из-за роста ключевой ставки ЦБ, росту себестоимости производства продукции по всей производственной цепочке, увеличению экспортных вывозных пошлин и снижению инвестиционной активности в отрасли [6, 7].

Неблагоприятные факторы оказывают дестабилизирующее воздействие на конкурентоспособность предприятий АПК, в связи с чем для сохранения своих позиций на рынке предприятия должны искать пути формирования актуальных конкурентных преимуществ в быстро меняющейся среде, что обуславливает актуальность исследования.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на данных о параметрах конкурентоспособности аграрных предприятий с позиции финансового, ресурсного, инновационно-цифровизационного и имиджевого подхода в современных экономических условиях. Методической основой исследования являлись экономические и статистические методы, а также интеллектуальный анализ данных.

Результаты исследования. Оценивать конкурентные преимущества предприятия можно с разных сторон. Традиционно при рассмотрении конкурентоспособности с позиции экономики, определяющей жизнеспособность и конкурентные преимущества субъекта на фоне других предприятий, производящих аналогичную продукцию, оценивают финансовую устойчивость и прибыльность, показатели обеспеченности и емкости ресурсного, технологического, трудового потенциала.

Изменение показателей финансового состояния по векторам роста, кроме длительности операционного цикла, приводит к росту конкурентных преимуществ предприятия АПК, поскольку финансово устойчивые предприятия имеют больше преимуществ и возможностей на рынке, легче переносят негативное воздействие со стороны внешней среды, быстрее реагируют на изменения условий и могут себе позволить менее болезненно проходить вынужденные трансформации в периодах (рисунок 1).

Ресурсные показатели во многом, но не на сто процентов, обеспечивают конкурентные преимущества предприятия аграрного комплекса, они скорее служат для анализа текущей ситуации с целью корректировок в деятельности предприятия. Своевременная реакция менеджмента на негативные изменения позволяет предупредить или смягчить последствия для предприятия (рисунок 2).

В современных условиях не последняя роль в обеспечении конкурентных преимуществ предприятия принадлежит коммерческим подразделениям компаний. К показателям коммерческой активности, влияющим на формирование конкурентных преимуществ, можно отнести:

- доля предприятия на рынке;
- конкурентоспособность продукции (качество, внешний вид, цена, стабильность производства договорных объемов, ширина коридора сезонного колебания цены);
- каналы сбыта (разветвленность покупательской сети, организация доставки, система транспортировки, скидки от объемов закупки, продвижение продукции в более выгодные сегменты рынка).

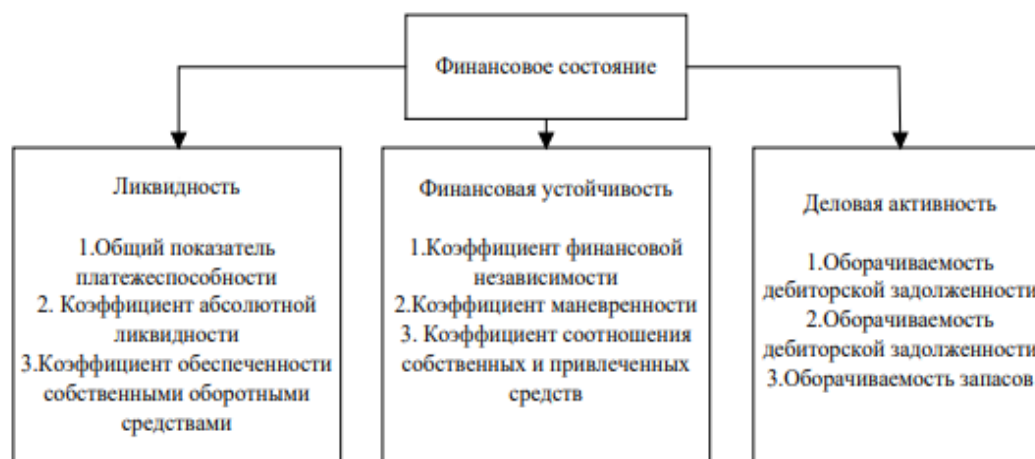


Рисунок 1 – Параметры финансового состояния, влияющие на формирование конкурентных преимуществ

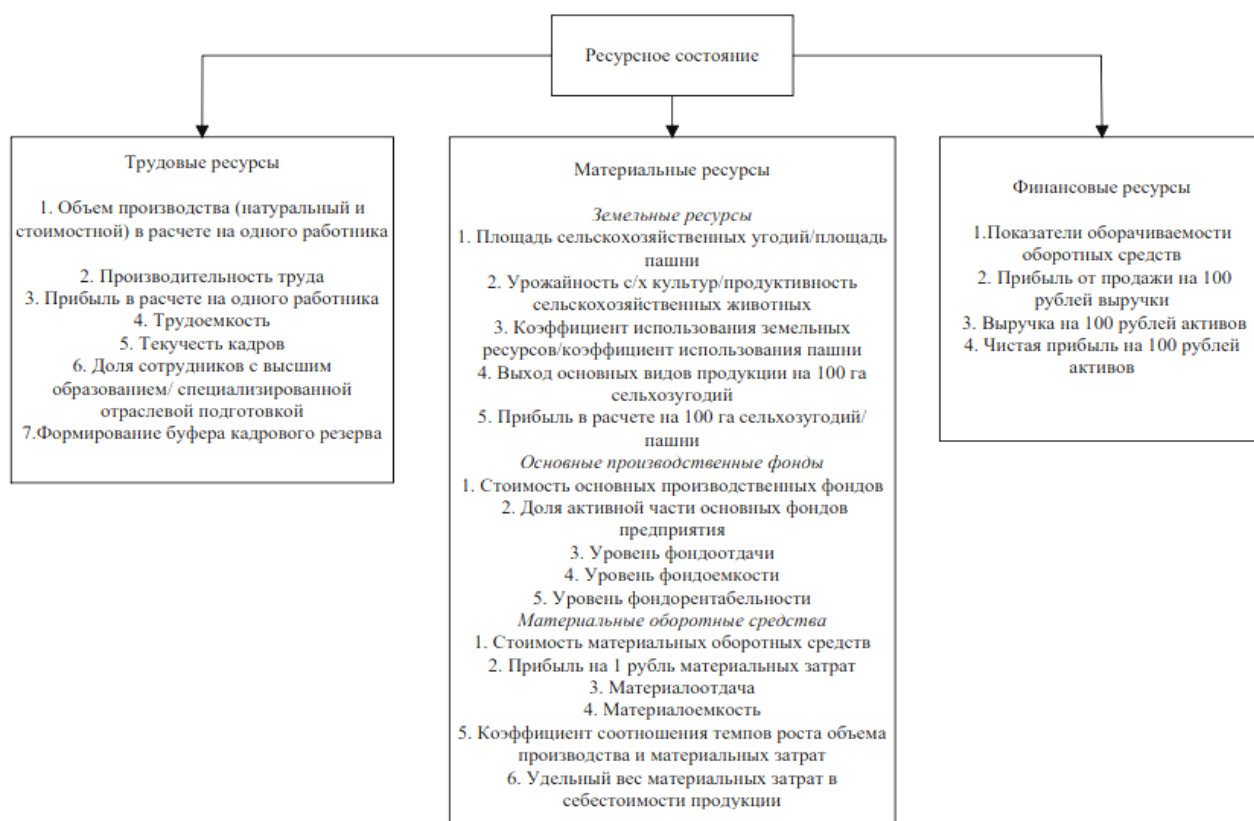


Рисунок 2 – Ресурсные параметры, влияющие на формирование конкурентных преимуществ

Грамотно выстроенная коммерческая деятельность во многом определяет возможность к бесперебойному формированию планового уровня прибыли, приспособляемости предприятия к изменению потребительской инфраструктуры, опережению конкурентов в завоевании рынка.

В последние годы изменения, происходящие в мировой и отечественной экономике, во многом связаны с цифровыми и инновационными технологиями, что неизбежно влечет за собой необходимость аграрного сектора подстраиваться под современные реалии. В результате формируется подход к оценке конкурентных преимуществ

предприятия с позиции цифровой зрелости и восприимчивости к инновационным технологиям как залога успешной и своевременной трансформации в условиях изменчивого рынка (рисунок 3).

Поскольку цифровизация аграрной сферы является емким и перспективным рынком, а зарубежные вендеры покинули российский рынок, на рынке отечественных IT-компаний уже сформировались свои лидеры, которые специализируются на разработке решений для сельского хозяйства (ГЕОМИР, ФТО, Технопром, Корус консалтинг, АгробИТ и т.д.). В то же время именитые IT-компании не спешат представлять успешные при-

меры отраслевых решений в силу специфики сельского хозяйства и высоким порогом входа. Следовательно, те аграрные компании, которые на заре развития цифровизации сектора установят партнерские отношения с лидирующими компаниями в области внедрения отраслевых решений для АПК, могут рассчитывать на конкурентное преимущество в перспективе, так как раньше остальных получат специфический опыт.

На стороне аграрных предприятий конкурентные преимущества с позиции цифровизации получают компании, которые успеют привлечь IT-специалистов, способных реализовывать новые цифровые решения, в том числе работать с искусственным интеллектом (ИИ), и подготовленные кадры, которые будут работать с цифровыми данными и системами на местах.

Аграрные предприятия, которые быстрее конкурентов справятся с уходом от бумажного документооборота, интеграцией со специализированными цифровыми платформами, с внедрением беспилотной техники и компьютерного зрения, с обращением со средствами и сервисами с использованием ИИ в части моделирования и прогнозирования, с формированием цифровых профилей по направлениям реализуемой деятельности, создадут для себя не только в текущих условиях, но и на долгосрочную перспективу, существенные конкурентные преимущества.

В аграрном секторе, как в любом реальном производстве, высокую значимость играют трудо-

вые ресурсы. Рынок труда в России в силу различных факторов, таких как качество трудовых ресурсов, их концентрация в местах локализации производств, уровень подготовки, формировался на протяжении многих лет, поэтому негативные тенденции, находящие отражение в текущих реалиях – это результат долгосрочных деструктивных изменений. Фактором ускоренного действия можно назвать изменение количества трудовых ресурсов на селе, в особенности массовое переливание наиболее трудоспособных, физически крепких и подготовленных кадров, в другие, наиболее привлекательные сферы деятельности с позиции размера заработной платы, в некоторых случаях с позиции предоставления востребованных мер поддержки или гарантий.

Подход к рассмотрению конкурентных преимуществ под призмой привлекательности для потенциальных работников предусматривает отличия от экономических или инновационно-цифровых показатели оценки аграрных предприятий. Он в большей степени опирается на параметры, позволяющие склонить потенциальных кандидатов на трудоустройство к выбору карьерного пути в рамках конкретного аграрного предприятия. Название компании, репутация бренда, логотип в момент рассмотрения вакансии на уровне восприятия влияют на формирование желания или наоборот, негативного посыла, у потенциального сотрудника, что впоследствии может сказаться на выборе.



Рисунок 3 – Иновационные и цифровые параметры, влияющие на формирование конкурентных преимуществ

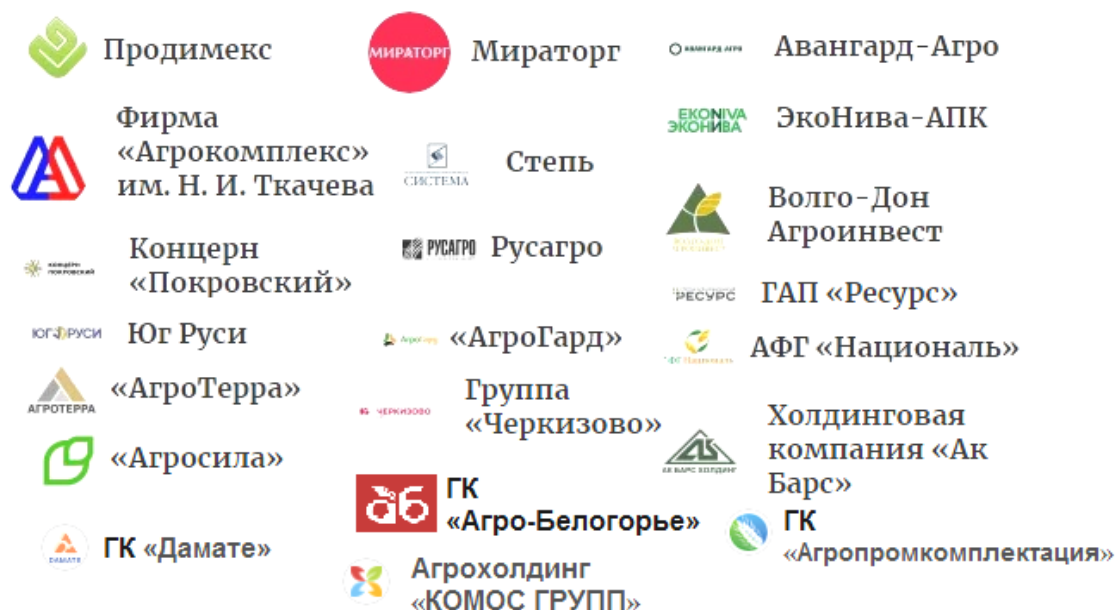


Рисунок 4 – Крупнейшие агрохолдинги России

В России более 20 крупных агрохолдингов (рисунок 4) [6, 7]. При размещении вакансий крупные агрокомпании, желая обеспечить для себя конкурентные преимущества за счет качественных кадров, требуют от кандидатов наличия опыта работы на аналогичных должностях, наличие высшего образования, способности оперативно и самостоятельно принимать решения, владения специализированными программами для руководящего звена и офисного персонала. Для рабочих профессий в качестве основных предъявляются требования к образованию, опыту и личным качествам.

Многие агрохолдинги в предложениях фиксируют соблюдение законодательства, стабильные выплаты, условия труда в обустроенном помещении, доставку до места работы, компенсацию жилья для иногородних, служебное авто при разъездном характере работы, корпоративную связь, бесплатное питание для рабочих профессий, скидки на продукцию предприятия для работников, что в современных условиях не является преимуществом как таковым на фоне конкурентов, и расценивается кандидатами скорее как норма.

Конкурентные преимущества компании глазами будущих сотрудников, адекватно оценивающих свои профессиональные возможности и уровень подготовки, главным образом, состоят:

- в уровне заработной платы, превышающем уровень в среднем по профессии внутри отрасли;
- в наличии дополнительных бонусов в виде периодических премий;
- в возможности льготного кредитования по линии банков-партнеров предприятия;
- в предоставлении брони от призыва на военную службу (для мужчин);

- в возможности обучения за счет компании;
- предоставлении полиса ДМС;
- дополнительных дней отпуска/отгулах;
- гибридных графиках с применением удаленного формата для офисного персонала.

Таким образом, ввиду ужесточения конкуренции на рынке труда, главным образом в сегменте рабочих профессий, аграрные предприятия больше внимания должны уделять формированию конкурентных преимуществ с позиции привлечения более качественного персонала, посредством которого будет обеспечиваться не только эффективность производственного процесса под призмой традиционных параметров, влияющих на конкурентоспособность предприятия, но и пригодных для осуществления цифровой трансформации и внедрения инновационных решений в компании.

Выводы. В ходе исследования удалось выделить несколько подходов к оценке и формированию конкурентных преимуществ аграрных предприятий. На конкурентные преимущества аграрных предприятий могут влиять его финансовые, ресурсные, инновационные и цифровые параметры. В текущих условиях, когда во многих отраслях наблюдается дефицит кадров для рабочих профессий и качественных кадров в офисном и техническом сегменте деятельности предприятий, должно также обеспечиваться конкурентное преимущество аграрных компаний с позиции их привлекательности как работодателей. Следовательно, обеспечение конкурентных преимуществ предприятий АПК – многоаспектный процесс, затрагивающий различные плоскости взаимодействия предприятия со внешней средой и требующий оперативных корректировок в соответствии с изменениями условий в национальной экономике.

Список использованных источников

1. Романцева Ю.Н. Основные тенденции развития сельского хозяйства России в условиях экономических санкций // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 9. – С. 73-81.
2. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 4 (143). – С. 99-111.
3. Оценка влияния кризиса на состояние деловой активности в крупном бизнесе региона / О.В. Святлова, Д.А. Зюкин, Н.С. Бушина, М.Н. Наджафова // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2024. – № 3(48). – С. 64-67.
4. Факторы влияния на эффективности крупного бизнеса в сфере переработки сельскохозяйственного сырья и продукции / Д.А. Зюкин, Е.В. Скрипкина, З.И. Латышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 206-212.
5. Деловая активность как фактор повышения эффективности деятельности производителей растительных масел в России / Е.В. Скрипкина, К.В. Штоколова, М.Н. Наджафова, Н.С. Бушина // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 5 (144). – С. 91-103.
6. Лучковский Р. Н. Влияние санкций на сельское хозяйство РФ: адаптация АПК к новым геоэкономическим условиям // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 12. – С. 20-25.
7. Петриков А.В. Антисанкционная политика в сельском хозяйстве: краткосрочные и среднесрочные аспекты // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – № 4. – С. 527-542.
8. 20 крупнейших землевладельцев России. Рейтинг Forbes. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/biznes/460727-20-krupneysih-zemlevladel-cev-rossii-2022-rejting-forbes> (Дата обращения: 10.04.2025 г.)
9. Выручка десяти крупнейших агрохолдингов достигла 1,6 трлн рублей. АгроИнвестор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/42870-vyruchka-desyati-krupneyshikh-agroholdingov-dostigla-1-6-trln-rublej/> (Дата обращения: 10.04.2025 г.)

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Romanceva Yu.N. Osnovny'e tendencii razvitiya sel'skogo xozyajstva Rossii v usloviyax e'konomicheskix sankcij // Buxuchet v sel'skom xozyajstve. – 2020. – № 9. – S. 73-81.
2. Sostoyanie prodovol'svennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevy'mi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, Yu.A. Ivanova // Vest-nik NGIE'I. – 2023. – № 4 (143). – S. 99-111.
3. Ocenka vliyaniya krizisa na sostoyanie delovoj aktivnosti v krupnom biznese regiona / O.V. Svyatova, D.A. Zyukin, N.S. Bushina, M.N. Nadzhafova // Azimut nauchny'x issledovaniy: e'konomika i upravlenie. – 2024. – № 3(48). – S. 64-67.
4. Faktory vliyaniya na e'ffektivnosti krupnogo biznesa v sfere pererabotki sel'skoxozyajstvennogo sy'r'ya i produkcii / D.A. Zyukin, E.V. Skripkina, Z.I. Laty'sheva i dr. // Vest-nik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 2. – S. 206-212.
5. Delovaya aktivnost' kak faktor povыsheniya e'ffektivnosti deyatel'nosti proizvoditelej rastitel'ny'x masel v Rossii / E.V. Skripkina, K.V. Shtokolova, M.N. Nadzhafova, N.S. Bushina // Vestnik NGIE'I. – 2023. – № 5 (144). – S. 91-103.
6. Luchkovskij R. N. Vliyanie sankcij na sel'skoe xozyajstvo RF: adaptaciya APK k novy'm geoe'konomicheskim usloviyam // E'konomika sel'skogo xozyajstva Rossii. – 2024. – № 12. – S. 20-25.
7. Petrikov A.V. Antisankcionnaya politika v sel'skom xozyajstve: kratkosrochny'e i srednesrochny'e aspekty' // Nauchny'e trudy' Vol'nogo e'konomicheskogo obshhestva Rossii. – 2024. – № 4. – S. 527-542.
8. 20 krupnejshix zemlevladel'cev Rossii. Rejting Forbes. [E'lektronny'j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.forbes.ru/biznes/460727-20-krupneysih-zemlevladel-cev-rossii-2022-rejting-forbes> (Data obrashheniya: 10.04.2025 g.)
9. Vy'ruchka desyati krupnejshix agroholdingov dostigla 1,6 trln rublej. AgroInvestor. E'lektronny'j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/42870-vyruchka-desyati-krupneyshikh-agroholdingov-dostigla-1-6-trln-rublej/> (Data obrashheniya: 10.04.2025 g.)

УДК 338.43

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РОССИИ

ЛАТЫШЕВА З.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
e-mail: zoyal@mail.ru.

ШКИЛЕВА Н.Л.,

начальник управления правового обеспечения, Курский ГАУ, natali_046@mail.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
nightingale46@rambler.ru.

Реферат. Стратегия повышения качества пищевой продукции является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции и ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества. Однако несовершенство существующих механизмов в отношении качества пищевой продукции приводит к тому, что на российском рынке по-прежнему имеет место оборот продуктов, не отвечающих установленным требованиям, а также продолжается фальсификация пищевой продукции. Целью исследования являлась оценка основных параметров контроля качества и безопасности пищевой продукции в России в период 2019-2024 гг. Установлено, что работа по обеспечению основных параметров санитарно-химической и микробиологической безопасности пищевой продукции в России ежегодно ведется, что приводит к снижению числа выявленных нарушений установленных требований. Однако по некоторым направлениям по-прежнему сохраняется чувствительный уровень выявленных проб с нарушениями. Среди основных видов продовольствия наибольший процент нарушений сохраняется для рыбы и рыбной продукции, а наименьший – для детского питания. в рамках борьбы с использованием ГМО удалось снизить долю продукции с ее содержанием, и особенно – с высоким содержанием, но при этом по-прежнему незначительный процент несоответствующей продукции находится в обороте.

Ключевые слова: Роспотребнадзор, продовольственная безопасность, качество и безопасность пищевой продукции, контроль.

QUESTIONS OF ENSURING QUALITY AND SAFETY OF FOOD PRODUCTS IN RUSSIA

LATYSHEVA Z.I.,

candidate of economics, associate professor of accounting and finance, Kursk state agrarian university,
e-mail: zoyal@mail.ru.

SHKILEVA N.L.,

head of the legal support department, Kursk state agricultural university, e-mail: natali_046@mail.ru.

ZYUKIN D.A.,

candidate of economic sciences, associate professor of accounting and finance, Kursk State University named,
e-mail: nightingale46@rambler.ru.

Essay. The strategy for improving the quality of food products is the basis for the formation of a national food quality management system and is aimed at ensuring adequate nutrition, disease prevention, increasing the life expectancy and improving the quality of life of the population, stimulating the development of production and circulation of food products of proper quality on the market. However, the imperfection of existing mechanisms for the quality of food products leads to the fact that the Russian market still has products that do not meet the established requirements, and falsification of food products continues. The purpose of the study was to assess the main parameters of quality control and safety of food products in Russia in the period 2019-2024. It was found that work to ensure the main parameters of sanitary-chemical and microbiological safety of food products in Russia is carried out annually, which leads to a decrease in the number of identified violations of the established requirements. However, in some areas, a sensitive level of detected samples with violations remains. Among the main types of food, the highest percentage of violations remains for fish and fish products, and the

lowest for baby food. As part of the fight against the use of GMOs, it was possible to reduce the share of products containing it, and especially those with a high content, but at the same time, an insignificant percentage of non-compliant products is still in circulation.

Keywords: Rospotrebnadzor, food safety, quality and safety of food products, control.

Введение. Обеспечение качества и безопасности продукции агропромышленного комплекса является стратегической государственной задачей в условиях сохранения продовольственного эмбарго [1]. Сложившаяся в Российской Федерации система нормативно-правового регулирования отношений в области обеспечения качества и безопасности пищевой продукции была связана с унификацией и гармонизацией национальных норм безопасности пищевой продукции с международными стандартами [2, 3]. Разработанная Правительством РФ Стратегия повышения качества пищевой продукции в стране до 2030 г. является основой для формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции и ориентирована на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения, стимулирование развития производства и обращения на рынке пищевой продукции надлежащего качества [4, 5, 6].

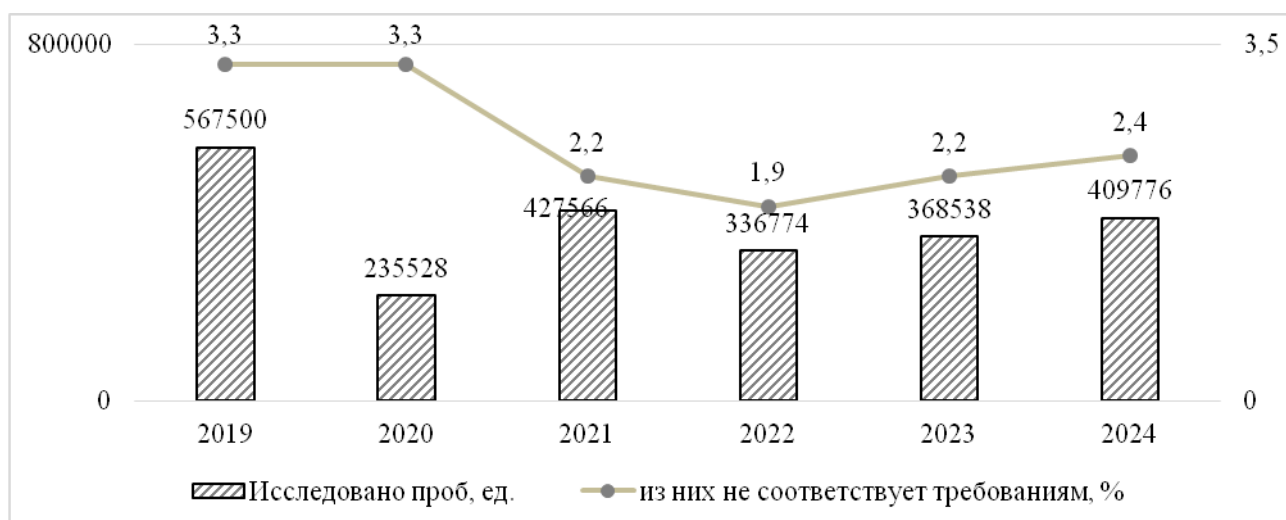
Однако несовершенство существующих механизмов в отношении качества пищевой продукции приводит к тому, что на российском рынке по-прежнему имеет место оборот продуктов, не отвечающих установленным требованиям, а также продолжается фальсификация пищевой продукции [7, 8]. Потребление пищевой продукции с несоответствующими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения, в том числе за счет роста потребления насыщенных жиров, а также дефицита нутриентов и пищевых волокон. Кроме того, нерегламентированное использование в процессе агропроизводства лекарственных препаратов для ветеринарного применения у продуктивных животных приводит к загрязнению пищи из-за накопления в ней химических соединений, и как следствие - к негативным последствиям для здоровья человека в долгосрочной перспективе [9, 10]. Поэтому в современных условиях вопросы контроля качества и безопасности продовольствия не теряют своей значимости, чем и обусловлена актуальность исследования.

Материал и методы исследования. Основу исследования составляла действующая нормативно-правовая база, регулирующая вопросы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции в России, а также данные государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» в 2019-2024 гг. В ходе исследования были рассмотрены основные показатели, характеризующие выявленные нарушения в пробах продовольственного

сырья и пищевой продукции и их долю в общем объеме проводимых проб по ряду основных направлений, а именно соответствию требованиям ТР ТС и ТР ЕАЭС, требованиям по санитарно-химическим, микробиологическим показателям всего и в разрезе основных видов продовольствия, а также показатели выявления ГМО в пищевой продукции. Период исследования ограничен 2019-2024 гг., что позволяло выявить произошедшие изменения в системе контроля качества и безопасности пищевой продукции в России. При проведении исследования использовался анализ динамики, интеллектуальный анализ данных и аналитическая оценка.

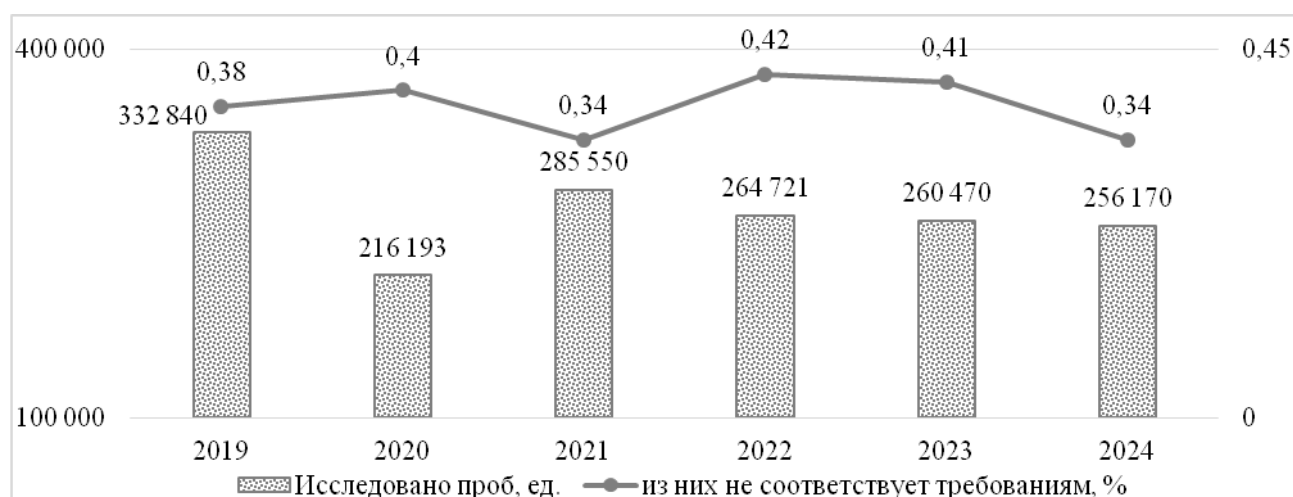
Результаты исследования. В России Роспотребнадзор осуществляет постоянный мониторинг сельскохозяйственного сырья и продукции на предмет соответствия установленным нормативам и требованиям. Однако сегодня, как и прежде, выявляется заметный процент нарушений, что свидетельствует о необходимости проведения более точечной работы по данному направлению. В 2019 г. в стране было исследовано 567,5 тыс. проб продовольствия на их соответствие техническим регламентам Таможенного Союза (ТС) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС), что является наибольшим значением за рассматриваемый период. При этом удельный вес нарушений среди проведенных проб составил 3,3%. В 2020 г., несмотря на снижение объема мониторинга из-за ковида, доля выявленных нарушений также составила 3,3%. В 2021-2022 гг. наметился тренд на рост числа проводимых проб и на снижение доли выявленных нарушений до 2,2-1,9%, что является самым низким значением в рассматриваемом периоде. В 2023-2024 гг. также сохранилась тенденция к увеличению количества проводимых Роспотребнадзором проб, однако также начала расти и доля выявленных нарушений среди проведенных исследований – до 2,4% (рисунок 1).

Исследование сельскохозяйственного сырья и продукции на предмет соответствия основным санитарно-химическим показателям также осуществляется на постоянной основе, а в последние 4 года ежегодно отбирается более 250 тыс. проб. При этом доля выявленных нарушений в объеме проводимых проб составляет менее 0,5%, что свидетельствует о благоприятной обстановке по данному направлению. Однако в динамике в 2022 г. отмечен рост доли выявленных нарушений до 0,42%, а за последние 3 года произошло снижение объема выявленных нарушений санитарно-химических норм до 0,34% (рисунок 2).



Источник: Роспотребнадзор

Рисунок 1 – Динамика выявленных нарушений в пробах продовольственного сырья и пищевой продукции на соответствие установленным требованиям ТР ТС и ТР ЕАЭС в РФ в 2019-2024 гг.



Источник: Роспотребнадзор

Рисунок 2 – Динамика выявленных нарушений в пробах продовольственного сырья и пищевой продукции на соответствие обязательным требованиям по санитарно-химическим показателям в РФ в 2019-2024 гг.

Среди основных видов нарушений санитарно-химических требований наибольшая доля приходится на обнаружение нитратов, но при этом в динамике отмечено снижение их доли с 1,26% до 0,81% к 2024 г. В 2019-2020 гг. доля обнаруженных нитратов в проведенных пробах превышала 1,2%, в 2021-2022 гг. – составляла 1%. По остальным основным видам обнаруженных химических средств, а именно токсичных элементов, микотоксины и пестицидов, доля в общей структуре выявленных нарушений является незначительной практически каждый год. При этом для токсичных элементов и микотоксинов к 2024 г. отмечен рост удельного веса в общей структуре санитарно-химических нарушений требований к пищевой продукции. Исключение составляли токсичные элементы, доля которых в 2023 г. составляла

0,12%, а также пестициды, доля которых в 2022 г. достигала 0,16% (таблица 1).

Наибольшее количество ежегодных исследований качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции в России проводился на соответствие микробиологическим показателям – более 1 млн проб ежегодно, за исключением 2020 г. При этом по данному направлению безопасности пищевой продукции сохранялся самый высокий процент выявленных нарушений – более 3% ежегодно. В 2019 г. среди 1,26 млн проб доля нарушений микробиологических показателей составила 3,85%, а к 2022 г. снизилась до 3,09%. В 2023-2024 гг. вновь наметилась динамика к росту удельного веса нарушений микробиологических показателей пищевой продукции – до 3,25-3,37%. В результате, данное направление

оставалось одним из наиболее проблемных в рамках проводимого контроля качества и безопасности продовольствия. Основными параметрами микробиологического контроля является отсутствие патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, бактерий группы кишечной палочки и сальмонеллы, промышленная стерильность консервированных продуктов, а также наличие заявленного количества КОЕ (колониеобразующих единиц) в производимой молочной продукции (рисунок 3).

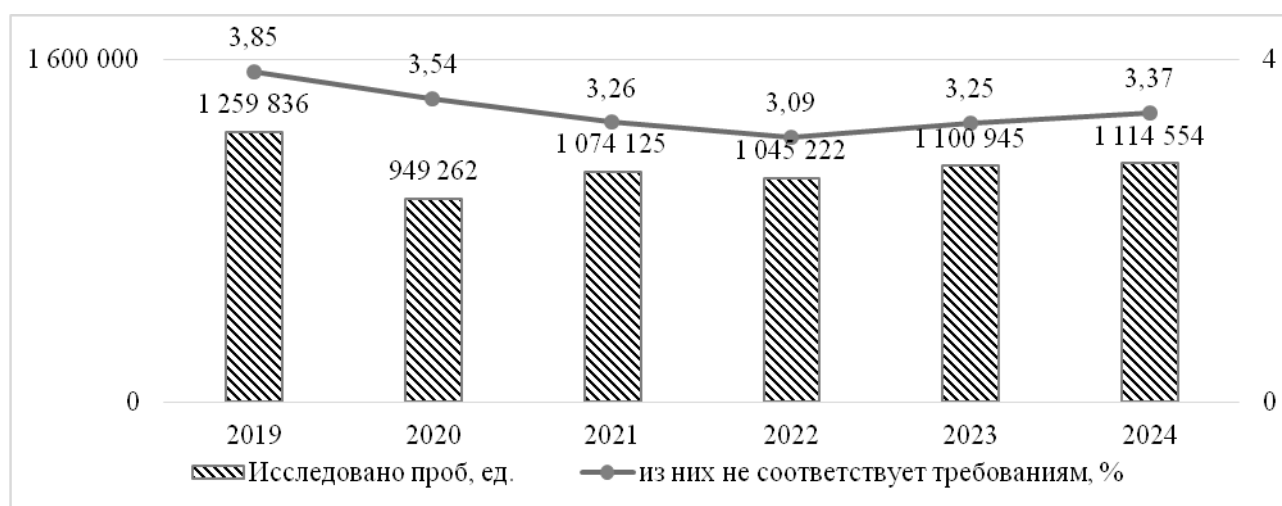
В разрезе основных продовольственных направлений доля выявленных нарушений к 2024 г. заметно снизилась по сравнению с аналогичным показателем 2015 г. Как в 2015 г., так и в 2024 г. больше всего нарушений микробиологических показателей обнаруживалось в рыбе и рыбной продукции – 7,31% и 4,82% по годам, соответственно, а меньше всего – для продукции детского питания, что обусловлено более высокими требованиями и жестким контролем по данному направлению. Несмотря на это, в 2024 г. доля выявлен-

ных нарушений микробиологических показателей составила 0,96% от общего количества взятых проб. Также менее 2% проб с нарушениями по микробиологическим показателям в 2024 г. обнаружено среди хлебобулочных изделий и масложировой продукции, менее 3% - для молока и молочной продукции. Среди прочих направлений в 2024 г. вариация доли проб с нарушениями по микробиологическим показателям составила 3-5%. В меньшей степени к 2024 г. по сравнению с 2015 г. базисным снизился удельный вес обнаружения нарушений в пробах по таким направлениям, как мясо и мясные продукты, а также хлебобулочные и кондитерские изделия. В целом, несмотря на достигнутые положительные результаты в снижении объема нарушений микробиологических показателей качества и безопасности пищевой продукции, по-прежнему по ряду направлений сохраняется высокий процент обнаруженных проб с несоответствием, что свидетельствует о необходимости усиления контроля на предприятиях АПК и пищевой промышленности (рисунок 4).

Таблица 1 - Динамика выявленных нарушений в пробах продовольственного сырья и пищевых продуктов на соответствие обязательным требованиям по ряду основных санитарно-химических показателей в РФ в 2019-2024 гг.

Показатели	Значение, %						Абсолютное изменение	
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2024 г. к 2022 г.
Нитраты	1,26	1,21	1	1	0,98	0,81	-0,26	-0,19
Токсичные элементы	0,01	0,03	0,01	0,02	0,12	0,08	-	0,06
Микотоксины	0,02	0,04	0,02	0,01	0,04	0,04	-	0,03
Пестициды	0	0,04	0,07	0,16	0,09	0,03	0,07	-0,13

Источник: Роспотребнадзор



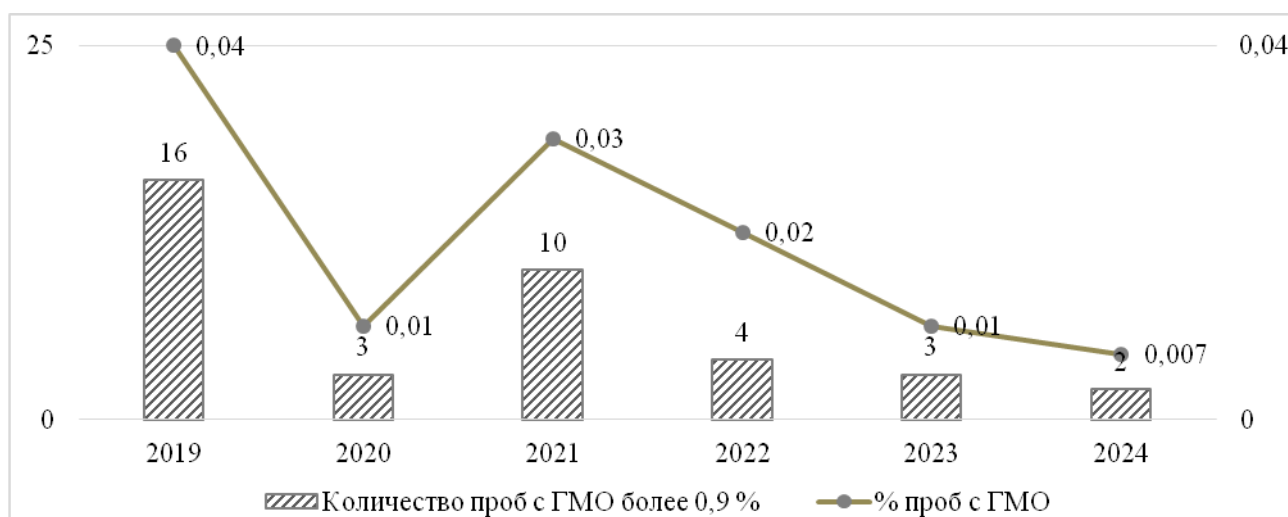
Источник: Роспотребнадзор

Рисунок 3 – Динамика выявленных нарушений в пробах продовольственного сырья и пищевой продукции на соответствие обязательным требованиям по микробиологическим показателям в РФ в 2019-2024 гг.



Источник: Роспотребнадзор

Рисунок 4 – Динамика выявленных нарушений в пробах продовольственного сырья и пищевой продукции на соответствие обязательным требованиям по микробиологическим показателям по основным группам продукции в РФ в 2019-2024 гг.



Источник: Роспотребнадзор

Рисунок 5 – Динамика обнаружения зарегистрированных линий ГМО в пищевой продукции в Российской Федерации за 2019-2024 гг.

Однако содержание ГМО в сельскохозяйственном сырье и пищевой продукции в России по-прежнему остается низким. Одним из важных направлений в рамках повышения качества и безопасности пищевой продукции в России является контроль над использованием генетически модифицированных организмов (ГМО) при производстве пищевой продукции. В соответствии с действующим законодательством маркировка «не содержит ГМО» может быть нанесена только на те продукты, где содержание трансгенных компонентов не превышает 1%. Оценка количества выявленных проб с ГМО в динамике показала, что к 2024 г. удалось существенно снизить число продукции с содержанием трансгенов на уровне более 0,9%. В 2024 г. количество таких

проб составило всего лишь 2, хотя в 2019 г. – 16 (рисунок 5).

прежнему сохраняется, хотя и является незначительным в общем объеме. В 2019 г. доля проб с выявленным ГМО составляло 0,04% от общего объема, в 2023 г. показатель снизился до 0,01%, а в 2024 г. – до 0,007%.

Выводы. Исследование основных результатов мониторинга качества и безопасности пищевой продукции в России позволило выявить, что работа по обеспечению основных параметров санитарно-химической и микробиологической безопасности ежегодно ведется, что приводит к снижению числа выявленных нарушений установленных требований. Однако по некоторым направлениям по-прежнему сохраняется чувствительный уровень

выявленных проб с нарушениями - наибольшей степени это касается микробиологических показателей, поскольку доля нарушений превышает 3%. Среди основных видов продовольствия наибольший процент нарушений сохраняется для рыбы и рыбной продукции, а наименьший – для детского питания. Среди санитарно-химических параметров пищевой продукции наиболее частным нарушением

по-прежнему остается выявление нитратов – более 1% от всех случаев. Также в рамках борьбы с использованием ГМО удалось снизить долю продукции с ее содержанием, и особенно – с высоким содержанием, но при этом по-прежнему незначительный процент несоответствующей продукции находится в обороте.

Список использованных источников

1. Медведева Н.А. Продовольственная безопасность России: актуальные вопросы обеспечения качества продукции агропромышленного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2023. - № 10. - С. 19-26.
2. Воронцова Е.В., Воронцов А.Л. Государственно-правовые основы обеспечения качества и безопасности продуктов питания: взгляд на проблему // Государственная служба и кадры. - 2020. - № 5. - С. 49-51.
3. Воронцова Е.В., Воронцов А.Л. Формирование правового механизма обеспечения качества и безопасности пищевой продукции в современной России: проблемы и пути решения // Вестник Академии права и управления. - 2020. - № 4 (61). - С. 5-10.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420363999> (дата обращения 15.06.25)
5. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Правовые основы государственной поддержки бизнеса в России в условиях санкций // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2024. - № 1 (46). - С. 7-10.
6. Беляев С.А., Шкилева Н.Л. Совершенствование государственного регулирования экспорта в России: политико-правовой аспект // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2023. - № 2 (43). - С. 7-10.
7. Монахова А.О. Пути повышения технико-организационного уровня технического контроля качества // Управление качеством. - 2022. - № 4. - С. 30-32..
8. Далакишвили И. Государственный санитарный надзор в системе контроля и управления качеством и безопасностью пищевой продукции // Аграрная экономика. - 2024. - № 7 (350). - С. 43-49.
9. Роль сельского хозяйства в продовольственном обеспечении: основные результаты и направления развития / Д.А. Зюкин, О.В. Петрушина, Ю.В. Лисицына, С.Р. Руденко // Вестник НГИЭИ. - 2024. - № 2 (153). - С. 82-92.
10. Ямашкин Ю.В. Качество и безопасность пищевой продукции в современных социально-экономических условиях: проблемы и перспективы // Russian Economic Bulletin. - 2020. - Т. 3. - № 3. - С. 89-93.
11. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 4 (143). - С. 99-111.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Medvedeva N.A. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii: aktual'nye voprosy obespecheniya kachestva produkcii agropromyshlennogo kompleksa // Ehkonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij. - 2023. - № 10. - S. 19-26.
2. Voroncova E.V., Voroncov A.L. Gosudarstvenno-pravovye osnovy obespecheniya kachestva i bezopasnosti produktov pitaniya: vzglyad na problemu // Gosudarstvennaya sluzhba i kadry. - 2020. - № 5. - S. 49-51.
3. Voroncova E.V., Voroncov A.L. Formirovanie pravovogo mekhanizma obespecheniya kachestva i bezopasnosti pishchevoj produkcii v sovremennoj Rossii: problemy i puti resheniya // Vestnik Akademii prava i upravleniya. - 2020. - № 4 (61). - S. 5-10.
4. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 29 iyunya 2016 goda N 1364-r «Ob utverzhdenii Strategii povysheniya kachestva pishchevoj produkcii v Rossijskoj Federacii do 2030 goda» [Ehlektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/420363999> (data obrashcheniya 15.06.25)
5. Belyaev S.A., Shkileva N.L. Pravovye osnovy gosudarstvennoj podderzhki biznesa v Ros-sii v usloviyakh sankcij // Azimut nauchnykh issledovaniy: ehkonomika i upravlenie. - 2024. - № 1 (46). - S. 7-10.
6. Belyaev S.A., Shkileva N.L. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya ehksporta v Rossii: politiko-pravovoj aspekt // Azimut nauchnykh issledovaniy: ehkonomika i upravlenie. - 2023. - № 2 (43). - S. 7-10.

7. Monakhova A.O. Puti povysheniya tekhniko-organizatsionnogo urovnya tekhnicheskogo kontrolya kachestva // Upravlenie kachestvom. - 2022. - № 4. - S. 30-32..
8. Dalakishvili I. Gosudarstvennyj sanitarnyj nadzor v sisteme kontrolya i upravleniya kachestvom i bezopasnost'yu pishchevoj produkcii // Agrarnaya ehkonomika. - 2024. - № 7 (350). - S. 43-49.
9. Rol' sel'skogo khozyajstva v prodovol'stvennom obespechenii: osnovnye rezul'taty i na-pravleniya razvitiya / D.A. Zyukin, O.V. Petrushina, YU.V. Lisicya, S.R. Rudenko // Vestnik NGIEHI. - 2024. - № 2 (153). - S. 82-92.
10. Yamashkin Yu.V. Kachestvo i bezopasnost' pishchevoj produkcii v sovremennykh social'no-ehkonomicheskikh usloviyakh: problemy i perspektivy // Russian Economic Bulletin. - 2020. - T. 3. - № 3. - S. 89-93.
11. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuchevymi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, YU.A. Ivanova // Vestnik NGIEHI. - 2023. - № 4 (143). - S. 99-111.

УДК 338.27:334.7

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,
petao@yandex.ru, +79102118313.

Реферат. Исследование направлено на изучение учетно-аналитических аспектов обеспечения эффективности хозяйственной деятельности и конкурентоспособности организаций общелогическими методами с целью разработки модели аналитического обоснования повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации. На основе изучения теоретических и методических подходов к содержанию категорий эффективности и конкурентоспособности в работе сделан вывод о расширении сущностного понимания конкурентоспособности от совокупности характеристик рыночного положения до обеспечения устойчивого развития организации. Разделяя получившее распространение в научной среде мнение, что конкурентоспособность предприятия – это способность, возможность и практическая реализация организацией своих преимуществ в условиях конкурентного рынка, предложена декомпозиция факторов конкурентоспособности деятельности организации, основанная на сочетании средового и ресурсного подходов, предполагающая выделение категории информационно-знательных ресурсов, позволяющая учитывать влияние уровня учетно-аналитического обеспечения бизнеса и качества менеджмента на формирование конкурентных преимуществ. В результате исследования разработана модель аналитического обоснования повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации, учитывающая уровень учетно-аналитического обеспечения бизнеса и качества менеджмента, представляющая собой комплекс взаимосвязанных элементов, направленных на информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений для повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации.

Ключевые слова: эффективность, конкурентоспособность, учетно-аналитическое обеспечение, АПК, отраслевая экономика, региональная экономика.

ACCOUNTING AND ANALYTICAL ASPECTS OF ENSURING THE EFFICIENCY OF ECONOMIC ACTIVITY AND COMPETITIVENESS OF THE ORGANIZATION

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economics, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, petao@yandex.ru, +79102118313.

Essay. The research is aimed at studying accounting and analytical aspects of ensuring the efficiency of economic activity and competitiveness of organizations by general logical methods in order to develop a model of analytical justification for improving the efficiency and competitiveness of the organization. Based on the study of theoretical and methodological approaches to the content of the categories of efficiency and competitiveness, the conclusion is drawn about the expansion of the essential understanding of competitiveness from a set of characteristics of the market position to ensuring the sustainable development of the organization. Adhering to the opinion that the competitiveness of an enterprise is the ability, opportunity and practical realization by an organization of its advantages in a competitive market, a decomposition of the factors of competitiveness of an organization's activities is proposed, based on a combination of environmental and resource approaches, suggesting the allocation of a category of information and knowledge resources, allowing to take into account the impact of the level of accounting and analytical support for business and the quality of management on the formation of competitive advantages. As a result of the research, a model of analytical justification for improving the efficiency and competitiveness of an organization has been developed, taking into account the level of accounting and analytical support for business and management quality, which is a set of interrelated elements aimed at information and analytical support for managerial decision-making to improve the efficiency and competitiveness of the organization.

Keywords: efficiency, competitiveness, accounting and analytical support, agroindustrial complex, sectoral economy, regional economy.

Введение. Современные условия хозяйствования в АПК характеризуются высококонкурентной средой отраслевых аграрных рынков [1] на фоне

структурно-динамических преобразований, вызванных затяжной санкционной политикой в отношении РФ [2]. Сохраняющаяся волатильность

аграрных рынков обуславливает ситуацию, когда рост показателей эффективности хозяйственной деятельности не может в полной мере свидетельствовать о способности к конкурентной борьбе и не позволяет сделать вывод о конкурентоспособности организации. В таких динамично изменяющихся условиях, как неоднократно отмечали представители государственного управления и профессионального экономического сообщества, важнейшими конкурентными преимуществами не только отдельного экономического субъекта, но и государства в целом, становятся знания и современные технологии [3]. Это повышает роль информационно-знательных ресурсов в обеспечении эффективности и конкурентоспособности, и актуализирует необходимость совершенствования аналитического обоснования принятия управленческих решений.

Материал и методика исследования. Теоретико-методическую основу исследования составили монографии, научные труды, учебные издания российских и зарубежных авторов в области экономики предприятий, отраслей, комплексов; действующие нормативно-правовые и инструктивные акты, регламентирующие отдельные вопросы хозяйственной деятельности. В ходе работы использованы общие и специально-научные методы экономических исследований.

Результаты исследования. Эффективность, как экономическая категория, определяющая уровень результативности общественного воспроизводства, представляет собой отношение с одной стороны результатов производственной деятельности в виде продукции, товара, блага или другого полезного эффекта, а с другой - материальных, финансовых, трудовых, земельных, информационных и интеллектуальных затрат и ресурсов. Критерием эффективности является максимизация производства востребованной рынком продукции необходимого качества и ассортимента при сохранении ресурсной безопасности [4]. Тем самым эффективность выступает фактором обеспечения способности экономического субъекта адаптироваться к динамично изменяющимся условиям, что в контексте стратегического развития, на наш

взгляд, характеризует его конкурентоспособность (таблица 1).

Оценка концептуальных подходов к содержанию термина «конкурентоспособность организации» позволила сделать вывод о расширении существенного понимания конкурентоспособности в научной среде от совокупности характеристик рыночного положения до обеспечения устойчивого развития предприятия (рисунок 1). Таким образом, эффективность отражает результативность использования ресурсов, а конкурентоспособность – способность к конкурентной борьбе, которая может и не быть реализована.

В экономической теории и практике существует значительное разнообразие подходов к систематизации факторов конкурентоспособности, отличающихся различной природой факторов и степенью детализации [7, 8]. Декомпозиция факторов конкурентоспособности, наиболее полно отвечающая целям данного исследования, представлена на рисунке 2.

Основу предложенной декомпозиции составляет сочетание средового и ресурсного подходов путем выделения группы внешних и внутренних факторов с детализацией по категориям производственных ресурсов. Декомпозиция открытого типа, в зависимости от целеполагания может быть детализирована до второстепенных факторов, оказывающих косвенное влияние на эффективность и конкурентоспособность. Отличительной чертой предлагаемой декомпозиции является выделение в отдельную категорию информационно-знательных ресурсов, характеризующихся, в том числе, уровнем учетно-аналитического обеспечения бизнеса и качеством менеджмента, и определяющих знания и современные технологии в качестве важнейшего конкурентного преимущества. В целях исследования нами разработан комплекс взаимосвязанных элементов, направленных на информационно-аналитическую поддержку принятия управленческих решений, представленный в виде модели аналитического обоснования повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации на рисунке 3.

Таблица 1 – Систематизация концептуальных подходов к понятию «эффективность деятельности»

Авторы	Признак	Определение эффективности
Долан Е.Дж	выбор	Выбор правильных целей, на которых фокусируется вся энергия
Друкек П.Ф., Устенко О.Л., Маркина И.А., Шеремет А.Д., Сайфуллин Р.С.	результат	Результат, достигнутый с точки зрения оптимального использования ресурсов – материальных, финансовых, трудовых.
Мескон М.Х., М. Альберт, Ф. Хедоурн	оценка	Внутренняя экономичность, которая измеряет наилучшее использование ресурсов для достижения поставленной цели
Румянцева З.П., Мазур И.И., Сеницына Т.А., Ячменева М.В., Сулина О.И., К.Макконелл и С.Брю.	сопоставление	Степень достижения поставленных целей, определяемая как отношение результата к расходам, которые обеспечили этот результат

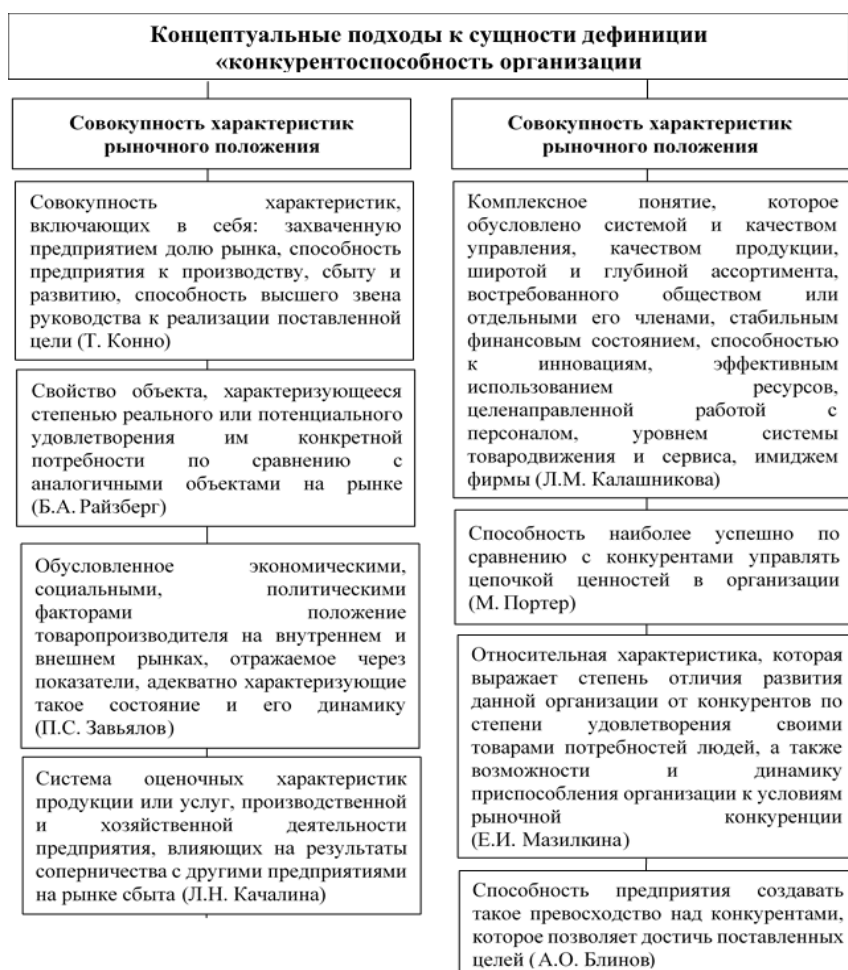


Рисунок 1 – Концептуальные подходы к сущности дефиниции «конкурентоспособность организации» [5, 6]



Рисунок 2 – Декомпозиция факторов конкурентоспособности деятельности организации



Рисунок 3 – Модель аналитического обоснования повышения эффективности деятельности и конкурентоспособности организации

Цель аналитического обоснования состоит в информационно-аналитической поддержке принятия управленческих решений. Для достижения этой цели в организации необходимо создать систему сбора и хранения, обработки, использования информации.

Сбор информации носит текущий характер, происходит ежедневно с целью формирования банка данных для дальнейшей обработки и использования. Источниками информации являются первичные документы учета и сопровождения. В формировании первичного банка данных задействованы все подразделения и сотрудники организации.

Обработка информации представляет собой систематизацию и первичный мониторинг накопленных данных для диагностики финансово-хозяйственной деятельности в динамике [9]. Задача обработки информации носит комплексный характер и охватывает все аспекты деятельности организации. В тоже время непосредственными исполнителями аналитических процедур являются уполномоченные сотрудники. Сформированный в результате обработки информации пул систематизированных данных составит базу для комплексной оценки и принятия управленческих решений.

Соответственно, системное обеспечение аналитического обоснования требует реализации трех направлений: создание корпоративной информационной среды, стратегический анализ деятельности предприятия, принятие управленческих решений и контроллинг.

Создание корпоративной информационной среды позволяет интегрировать информацию о продукции, процессах, ресурсах в единое пространство [10]. Наличие информационной среды позволит обеспечить актуальность, корректность, достоверность, релевантность, сохранность данных. По мере реализации модели аналитического обоснования данные претерпевают серию трансформаций: от цифрового материала до стратегической информации.

Информационная среда не ограничивается техническими средствами сбора, хранения, обработки информации. Основополагающим элементом информационной среды является система устойчивых каналов информирования и обратной связи для сотрудников и ответственных лиц.

Реализация заявленных этапов позволяет на основе собранных аудиторских доказательств отразить причинно-следственные связи и условия формирования достоверности бухгалтерской отчетности по средством осуществления аудиторских процедур.

Стратегический анализ направлен на оценку текущего состояния и перспектив развития организации в изменяющихся условиях [11]. Результатом стратегического анализа служит выявление тенденций развития внешней среды (отрасли, сопутствующих отраслей, мировой экономики), а также слабых и сильных сторон деятельности организации.

Результаты стратегического анализа служат информационно-аналитической базой для генери-

рования стратегических приоритетов развития и принятия управленческих решений. Безусловно, в аналитическом обосновании стратегического развития организации ключевым фактором является профессиональная компетентность управленческого состава. Вопросы кадрового обеспечения АПК в настоящее время актуальны как на корпоративном уровне, так и на уровне государства.

Оценку эффективности и актуализацию аналитического обоснования в изменяющихся условиях обеспечивает контроллинг.

По каждому направлению в предлагаемой модели предусмотрен инструментарий. Для создания корпоративной информационной среды могут быть использованы специализированные программные средства электронного документооборота и учета. Важным является системное накопление информации для создания возможности

увеличения интервала стратегического планирования. Стратегический анализ реализуется посредством использования инструментария экономического анализа, моделирования, прогнозирования [12]. Принятие управленческих решений базируется на экспертной оценке результатов стратегического анализа. Оперативный и стратегический контроллинг предполагает комплексное использование инструментов анализа хозяйственной деятельности и стратегического планирования и прогнозирования. Для обеспечения эффективности аналитического обоснования необходим оперативный и стратегический контроллинг, позволяющий по результатам текущего и перспективного анализа разработать направления совершенствования аналитического обеспечения стратегического развития организации.

Список использованных источников

1. Узиков М.Н., Узиков Р.М. Конкурентоспособность российской экономики: возможности измерения и графическая визуализация // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – № 18. – С. 31-45.
2. Гогорев И.Р., Егоров В.С. Повышение конкурентоспособности российской экономики в условиях санкционной политики // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2024. – № 3(91). – С. 77-81.
3. Официальный сайт Российской Ассоциации электронных коммуникаций // <https://raec.ru/>
4. Дзахмишева И.Ш., Акбашева А.А. Теоретические представления об эффективности функционирования растениеводческой отрасли // https://daagay.pf/images/nash_journal/apk2018/apk_1_2018.pdf
5. Белоусов В.М., Макарова С.А. Сущность и факторы конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий // Траектории социально-экономического развития региона в условиях внешнеполитического санкционного давления: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград РФ, 25 апреля 2023 года / Под редакцией Н.В. Карамновой. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2023. – С. 49-54.
6. Лапыгин Ю.Н., Лапыгин Д.Ю. Стратегический менеджмент : учебное пособие по направлению «Менеджмент». – Москва: Эксмо, 2010. – (Новое экономическое образование). – ISBN 978-5-699-35358-3.
7. Загруднинов А.Р. Методические подходы исследования конкурентоспособности сельскохозяйственных организаций // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2024. – № 2. – С. 114-119.
8. Шарапова В.М., Шарапов Ю.В., Шарапова Н.В. Конкурентоспособность сельскохозяйственных предприятий в условиях цифровизации сельского хозяйства // Управленческий учет. – 2021. – № 8-3. – С. 557-562.
9. Прохорова В.В., Шалатов В.В., Тешев В.А. Цифровизация российского сельского хозяйства как неизбежность и фактор обеспечения мировой конкурентоспособности экономики России // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 7(156). – С. 937-943. – DOI 10.34925/EIP.2023.156.7.163.
10. Роль информационных систем и технологий в повышении эффективности и конкурентоспособности предприятий в современной экономике / М.С. Бабичев, В.Г. Исхаков, Д.А. Пантелеев и др. // Финансовая экономика. – 2023. – № 5. – С. 141-143.
11. Ибрагимов А.Р. Роль планирования в повышении эффективности и конкурентоспособности предприятия // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 3-2(97). – С. 27-30.
12. Пархоменко Е.В., Носова М. В., Обухов М.Н. Основные принципы и тенденции повышения конкурентоспособности предприятия в сельском хозяйстве // Формирование конкурентной среды, конкурентоспособность и стратегическое управление предприятиями, организациями и регионами: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 15–16 мая 2023 года / Под научной редакцией О.А. Лузгиной. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 365-368.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Uzyakov M.N., Uzyakov R.M. Konkurentosposobnost' rossijskoj e'konomiki: vozmozhnosti izmereniya i graficheskaya vizualizaciya // Nauchny'e trudy: Institut narodnohozyajstvennogo prognozirovaniya RAN. – 2020. – № 18. – S. 31-45.
2. Gogorev I.R., Egorov V.S. Povy'shenie konkurentosposobnosti rossijskoj e'konomiki v usloviyax sankcionnoj politiki // Ucheny'e zapiski Sankt-Peterburgskogo imeni V.B. Bobkova filiala Rossijskoj tamozhennoj akademii. – 2024. – № 3(91). – S. 77-81.
3. Oficial'ny'j sajt Rossijskoj Associacii e'lektronny'x kommunikacij // <https://raec.ru/>
4. Dzaxmisheva I.Sh., Akbasheva A.A. Teoreticheskie predstavleniya ob e'ffektivnosti funkcionirovaniya rastenievodcheskoj otrasli // https://daggau.rf/images/nash_journal/apk2018/apk_1_2018.pdf
5. Belousov V.M., Makarova S.A. Sushhnost' i faktory konkurentosposobnosti sel'skoxozyajstvenny'x predpriyatij // Traektorii social'no-e'konomicheskogo razvitiya regiona v usloviyax vneshnepoliticheskogo sankcionnogo davleniya: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Michurinsk-naukograd RF, 25 aprelya 2023 goda / Pod redakciej N.V. Karamnovoj. – Michurinsk: Michurinskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet, 2023. – S. 49-54.
6. Lapygin Yu.N., Lapygin D.Yu. Strategicheskij menedzhment : uchebnoe posobie po napravleniyu «Menedzhment». – Moskva: E'ksmo, 2010. – (Novoe e'konomicheskoe obrazovanie). – ISBN 978-5-699-35358-3.
7. Zagrutdinov A.R. Metodicheskie podxody issledovaniya konkurentosposobnosti sel'skoxozyajstvenny'x organizacij // Konkurentosposobnost' v global'nom mire: e'konomika, nauka, texnologii. – 2024. – № 2. – S. 114-119.
8. Sharapova V.M., Sharapov Yu.V., Sharapova N.V. Konkurentosposobnost' sel'skoxozyajstvenny'x predpriyatij v usloviyax cifrovizacii sel'skogo xozyajstva // Upravlencheskij uchet. – 2021. – № 8-3. – S. 557-562.
9. Proxorova V.V., Shalatov V.V., Teshev V.A. Cifrovizaciya rossijskogo sel'skogo xozyajstva kak neizbezhnost' i faktor obespecheniya mirovoj konkurentosposobnosti e'konomiki Rossii // E'konomika i predprinimatel'stvo. – 2023. – № 7(156). – S. 937-943. – DOI 10.34925/EIP.2023.156.7.163.
10. Rol' informacionny'x sistem i texnologij v povы'shenii e'ffektivnosti i konkurentosposobnosti predpriyatij v sovremennoj e'konomike / M.S. Babichev, V.G. Isxakov, D.A. Panteleev i dr. // Finansovaya e'konomika. – 2023. – № 5. – S. 141-143.
11. Ibragimov A.R. Rol' planirovaniya v povы'shenii e'ffektivnosti i konkurentosposobnosti predpriyatija // E'konomika i biznes: teoriya i praktika. – 2023. – № 3-2(97). – S. 27-30.
12. Parxomenko E.V., Nosova M. V., Obuxov M.N. Osnovny'e principy i tendencii povы'sheniya konkurentosposobnosti predpriyatija v sel'skom xozyajstve // Formirovanie konkurentnoj sredy, konkurentosposobnost' i strategicheskoe upravlenie predpriyatiyami, organizacijami i regionami: Sbornik statej VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Penza, 15–16 maya 2023 goda / Pod nauchnoj redakciej O.A. Luzginoj. – Penza: Penzenskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet, 2023. – S. 365-368.

УДК 332.1

**ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

ПРОНЯЕВА Л.И.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и экономической безопасности, Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС, e-mail: pli.dom@mail.ru.

СИДОРЕНКО М.А.,

аспирант, Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС,
e-mail: privetsidorenko@gmail.com.

СИДОРЕНКО О.В.,

доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и статистики, Орловский ГАУ, e-mail: sov1974@mail.ru.

Реферат. В процессе производственной деятельности сельскохозяйственных организаций часто возникают финансовые затруднения и риски различного характера, что требует как дополнительных источников финансирования, так и незамедлительного разрешения возникших проблем и устранения их негативных последствий. Все это вызывает необходимость проведения аналитического финансового мониторинга и расчета ретроспективных и прогнозных оценочных показателей. В статье исследованы различные источники финансирования, обеспечивающие воспроизводственные процессы в аграрном производстве. Построены статистические группировки сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2023 г. по различным группировочным признакам, в том числе по размеру средств государственной поддержки и полученных кредитных ресурсов в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий. Выявлена взаимосвязь средств, выделяемых из бюджета с эффективностью производства в сельскохозяйственных организациях региона. Проведен межхозяйственный сравнительный анализ экономических показателей предприятий различных групп по степени влияния бюджетных средств на результативность хозяйственной деятельности. Дана оценка влияния кредитных ресурсов на состояние производственного потенциала сельскохозяйственных организаций Орловской области, в том числе с выделением групп хозяйств по размеру полученных банковских кредитов в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий. Произведен расчет приращения рентабельности собственных средств, полученных за счет использования кредита по сельхозорганизациям региона. Сделаны аналитические выводы и сформулированы практические рекомендации для сельскохозяйственных товаропроизводителей Орловской области в части обоснования целесообразности привлечения кредитных ресурсов, оптимизации значения дифференциала финансового рычага и повышения уровня рентабельности.

Ключевые слова: Орловская область, финансовое обеспечение, производственный потенциал, сельскохозяйственные организации, эффективность, бюджетные субсидии, кредитные ресурсы.

**FINANCIAL SUPPORT FOR THE FUNCTIONING OF THE PRODUCTION POTENTIAL
OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

PRONYAEVA L.I.,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department, Central Russian Institute of Management - branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, e-mail: pli.dom@mail.ru.

SIDORENKO M.M.,

aspirant, Central Russian Institute of Management - branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, e-mail: privetsidorenko@gmail.com.

SIDORENKO O.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, e-mail: sov1974@mail.ru.

Essay. In the process of production activities of agricultural organizations, financial difficulties and risks of various nature often arise, which requires both additional sources of financing and immediate resolution of the problems that have arisen and the elimination of their negative consequences. All this necessitates analytical financial monitoring and calculation of retrospective and forecast assessment indicators. This article examines

various sources of financing that ensure reproduction processes in agricultural production. Statistical groupings of agricultural organizations of the Oryol region for 2023 are constructed according to various grouping features, including the size of state support funds and received credit resources per 1 hectare of agricultural land. The relationship between funds allocated from the budget and production efficiency in agricultural organizations of the region is revealed. An interfarm comparative analysis of economic indicators of enterprises of various groups is carried out according to the degree of influence of budget funds on the effectiveness of economic activity. The impact of credit resources on the state of the production potential of agricultural organizations in the Oryol region has been assessed, including the allocation of groups of farms by the size of bank loans received per 1 ha of agricultural land. The calculation of the increase in the profitability of own funds received through the use of credit for agricultural organizations in the region has been made. Analytical conclusions have been made and practical recommendations have been formulated for agricultural producers in the Oryol region in terms of substantiating the feasibility of attracting credit resources, optimizing the value of the differential of financial leverage and increasing the level of profitability.

Keywords: Oryol region, financial support, production potential, agricultural organizations, efficiency, budget subsidies, credit resources.

Введение. В условиях санкционных ограничений производственная деятельность хозяйствующих субъектов аграрного сектора подвержена возникновению финансовых рисков различного характера, в том числе несвоевременной оплаты счетов в результате отсутствия источников финансирования, образованию просроченной задолженности, нарушению сроков финансовой и платежной дисциплины и др. Устранение возникающих негативных ситуаций в производственной деятельности сельскохозяйственных организаций невозможно без предварительной ретроспективной и прогнозной оценки финансовой деятельности хозяйствующих субъектов, что требует проведения финансового мониторинга. По мнению многих авторов, финансовые возможности организаций определяются уровнем поддержания стабильности состояния и финансовой устойчивости, достаточностью средств для ведения бизнеса, независимостью от контрагентов и деловых партнеров, сбалансированностью денежных потоков и др. [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8]. С этих позиций авторами поставлена цель исследования, заключающаяся в изучении отдельных источников финансового обеспечения функционирования производственного потенциала сельскохозяйственных организаций Орловской области [9], в том числе средств государственной поддержки и кредитных ресурсов, и оценке уровня их влияния на эффективность аграрного производства.

Материал и методика исследования. Информационным материалом послужили данные годовой специализированной бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций Орловской области за 2023 г., в том числе формы 6-АПК, 9-АПК, 10-АПК и др. Методология исследования основана на применении факторного диагностического анализа, проводимого дедуктивным способом - от общего к частному. Для обработки экономической информации использовался метод статистических группировок, позволяющий выделить однородные совокупности изучаемых объектов исследования - сельскохозяйственные организации региона, разделить их на группы и охарактери-

зовать системой статистических показателей, а также графический, расчетно-конструктивный и сравнительный приемы исследования.

Результаты исследования. Сельское хозяйство – это отрасль, имеющая сезонный характер производства, во многом зависящая от природно-климатических условий, а, следовательно, наиболее подверженная возникновению чрезвычайных ситуаций и, как никакая другая, в большей степени нуждающаяся в различных источниках финансирования хозяйственной деятельности: собственных и приравненных к ним средств, мобилизуемых на финансовом рынке и поступающих из вне.

Структура источников финансирования производственной деятельности сельскохозяйственных организаций Орловской области, представленная на рисунке 1, показывает, что в 2023 г. основу финансового обеспечения составляют кредиты и займы (58,0 %). Как свидетельствуют данные годовой бухгалтерской отчетности, в динамике за три года произошли значительные структурные изменения, в частности, снизилась доля такого источника, как чистая прибыль (с 38,0 % в 2021 г. до 28,0 % в 2023 г.), уменьшился удельный вес страховых возмещений (с 0,6 % в 2021 г. до 0,1 % в 2023 г.), увеличилась доля кредитов и займов (с 47,0 % в 2021 г. до 58,0 % в 2023 г.).

По мнению многих ученых-экономистов, одним из важнейших направлений повышения доходности и эффективности функционирования агропромышленного комплекса России в новой геополитической реальности в связи с введением международных санкций является государственная поддержка [10; 11; 12; 13; 14; 15].

Проведем анализ и оценку взаимосвязи размера средств, выделяемых из бюджета с эффективностью производства в сельскохозяйственных организациях Орловской области.

В результате исследований нами установлено, что 45,0 % организаций попали в первую группу, где объем бюджетного финансирования не достиг 1000 руб. в расчете на 1 га с.-х. угодий, а в среднем по области в 2023 г. было получено 1447,0 руб.

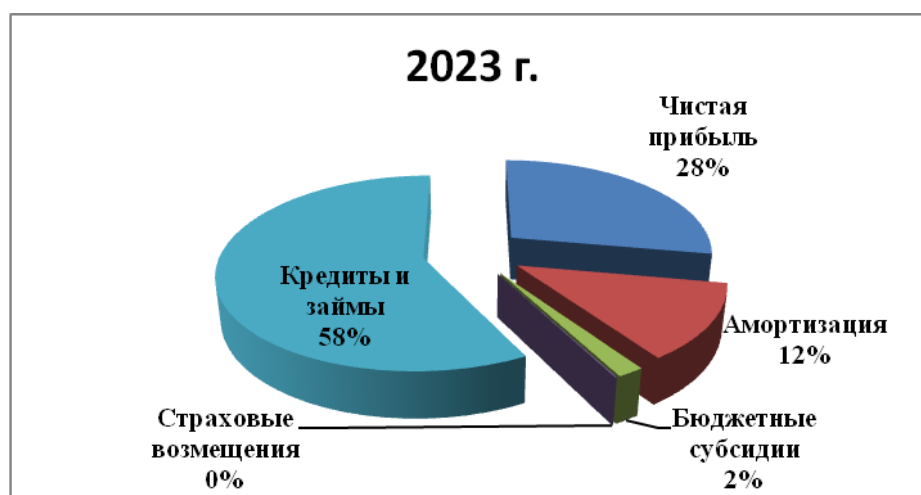


Рисунок 1 - Структура источников финансирования производственной деятельности сельскохозяйственных организаций Орловской области, %

Таблица 1 – Взаимосвязь размера средств, выделяемых из бюджета с эффективностью производства в сельскохозяйственных организациях Орловской области, 2023 г.

Показатели	Группы хозяйств по размеру субсидий в расчете на 1 га с.-х. угодий, руб.				В среднем по совокупности
	до 1000,0	1001,0 – 2000,0	2001,0 – 3000,0	свыше 3000,0	
Количество хозяйств	27	13	10	10	60
Бюджетные средства в расчете на 1 га с.-х. угодий, руб.	589,0	1449,0	2557,0	4935,0	1447,0
Площадь с.-х. угодий в расчете на 1 хозяйство, га	10588,0	27973,0	4198,0	5668,0	12470,0
Численность среднегодовых работников в расчете на 1 хозяйство, чел.	112,0	309,0	62,0	151,0	153,0
Произведено на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.:					
валовой продукции	4686,0	8120,0	6446,0	9669,0	6832,0
валового дохода	1669,0	2186,0	2638,0	4242,0	2170,0
прибыли	1563,0	3341,0	2073,0	1465,0	2448,0
Получено на среднегодового работника, тыс. руб.:					
валовой продукции	4443,0	7346,0	4365,0	3620,0	5575,0
валового дохода	1583,0	1978,0	1786,0	1588,0	1771,0
прибыли	1482,0	3022,0	1404,0	548,0	1998,0
Уровень рентабельности производства, %	36,9	61,6	35,0	17,5	46,9
Коэффициент текущей ликвидности	2,10	1,50	3,30	6,50	1,90

Обращает на себя внимание тот факт, что товаропроизводители второй группы имеют в своем арсенале больше всего сельскохозяйственных угодий и среднегодовых работников. Именно в эту группу по размеру бюджетных средств вошли крупные организации, такие как ООО «Авангард – Агро Орел» (131,1 тыс. га земли и 1114 чел.), ООО «Знаменское СПЦ» (30,4 тыс. га и 1393 чел.), ООО «Агро-Гард Орел» (59,0 тыс. га и 4595 чел.). Экономические показатели этой группы хозяйств гораздо выше остальных. Так, получено валовой продукции, прибыли в расчете на 100 га с.-х. угодий больше, чем в среднем по совокупности в 1,2 и 1,4 раза соответственно, а валовой продукции и

прибыли в расчете на 1 среднегодового работника в 1,3 и 1,5 раза также соответственно. Также установлено, что в расчете на 1 руб. затрат товаропроизводители второй группы получили 62 коп. прибыли, а коэффициент текущей ликвидности составил оптимальную величину 1,5, что является лучшим индикатором того, как быстро можно рассчитаться по своим долгам за счет имеющихся ресурсов. Таким образом, несмотря на меньшую сумму получаемых средств из бюджета, крупное производство гораздо эффективнее использует свои возможности и ресурсы, влияющие на производственный потенциал. Несмотря на такую ситуацию, мы видим, что хозяйства четвертой группы,

где получено в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий в среднем 4935 руб. имеют также неплохие результаты. Так, получено валовой продукции, валового дохода в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий больше, чем в среднем по совокупности в 1,4 и 2 раза, соответственно.

Коэффициент текущей ликвидности со значением - 6,5 – достаточно высокий показатель и, скорее всего, означает, что у сельхозтоваропроизводителей много денежных средств законсервировано в непроизводственных и низкодоходных активах. Эту группу составили хозяйства Ливенского района: АО ПЗ «Сергиевский», ООО «Речица», АО «Племзавод им. Георгиевского», ЗАО «Орловское», КХ «50 лет Октября». Это сельскохозяйственные организации юго-восточной зоны Орловской области с высоким плодородием почвы, большим накопленным производственным и ресурсным потенциалом, с налаженным технологическим процессом, высоким контролем за использованием материальных и финансовых средств со стороны высококвалифицированных и грамотных специалистов. Все это позволяет нам сделать вывод, что на результаты хозяйственной деятельности повлияли не только средства государственной поддержки, но и другие значимые факторы.

Для выявления степени влияния бюджетных средств на эффективность производственной деятельности нами проведено более детальное исследование.

Были отобраны по одной сельхозорганизации из каждой группы с максимальной суммой полученных бюджетных ресурсов в расчете на 1 га с.-х. угодий. Результаты приведены в таблице 2.

ЗАО «Славянское» Верховского района в расчете на 1 га с.-х. угодий получило бюджетных средств в 11,5 раза больше, чем ООО «Русь» Урицкого района, что способствовало получению валовой продукции и прибыли в 2,8 и 5,6 раза больше по сравнению с этим хозяйством. Однако, как мы уже указывали, не всегда выделенные бюджетные средства могут максимально влиять на результаты хозяйственной деятельности. Необходимо всегда учитывать внутренние организационно-экономические факторы и внешние условия:

во-первых, это производительность труда, техническое и технологическое состояние производства, способы организации [16; 17];

во-вторых, изменения, не зависящие или мало зависящие от самого производителя, и в первую очередь – изменение цен. С одной стороны, это цены на ресурсы, которые приобретаются для производственной деятельности (сырье, материалы, топливо, энергия и т. п.), а с другой – цены реализации продукции, складывающиеся в зависимости от спроса и предложения.

Рассмотрим структуру средств, выделяемых из бюджета (таблица 3).

Таблица 2 – Сравнение экономических показателей сельскохозяйственных организаций различных групп по степени влияния бюджетных средств на эффективность производства, 2023 г.

Показатели	1 группа ООО «Русь» Урицкого района	2 группа ООО «Агро- Гард-Орел» Покровского района	3 группа ООО «Ко- ротыш» Ли- венского района	4 группа ЗАО «Славянское» Верховского района	Показатели 4-й группы к 1-й группе, раз (%)
Бюджетные средства в расчете на 1 га с.-х. угодий, руб.	970,0	1134,0	2867,0	11132,0	в 11,5
Площадь с.-х. угодий, га	5530,0	58976,0	7517,0	4188,0	75,7
Численность среднегодовых работников, чел.	65,0	595,0	121,0	119,0	в 1,8
Произведено на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.:					
валовой продукции	5210,0	3592,0	7051,0	14780,0	в 2,8
валового дохода	2485,0	986,0	2869,0	4679,0	в 1,9
прибыли	1204,0	1412,0	5033,0	6932,0	в 5,6
Получено на одного среднегодового работника, тыс. руб.:					
валовой продукции	4432,0	3560,0	4380,0	5202,0	в 1,2
валового дохода	2115,0	978,0	1782,0	1646,0	77,8
прибыли	1024,0	1400,0	3127,0	2440,0	в 2,4
Уровень рентабельности, %	29,4	33,5	73,6	55,6	х
Коэффициент текущей ликвидности	1,8	2,1	6,4	71,8	х

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 – Состав и структура средств государственной поддержки по отдельным товаропроизводителям Орловской области, 2023 г.

Показатели	1 группа ООО «Русь» Урицкий рай- он		2 группа ООО «Агро- Гард-Орел» Покровского района		3 группа ООО «Коротыш» Ли- венского района		4 группа ЗАО «Славянское» Верховского района	
	сумма, тыс. руб.	в % к итогу	сумма, тыс. руб.	в % к итогу	сумма, тыс. руб.	в % к итогу	сумма, тыс. руб.	в % к итогу
Всего средств государственной поддержки, тыс. руб.	2141,0	100,0	66891,0	100,0	21553,0	100,0	46623,0	100,0
Программы и мероприятия в области растениеводства, всего, тыс. руб.	2141,0	100,0	66891,0	100,0	7565,0	35,1	4088,0	88
субсидии на возмещение производителям части затрат на производство и реализацию зерновых культур	2141,0	100,0	59375,0	88,8	7156,0	33,2	3508,0	7,5
субсидии на стимулирование увеличения производства масличных культур	–	–	996,0	1,5	–	–	41,0	0,1
субсидии на поддержку элитного семеноводства в рамках компенсирующей субсидии	–	–	1913,0	2,9	–	–	173,0	0,4
субсидии на возмещение части затрат на уплату страховой премии, начисленной по договорам страхования	–	–	4607,0	6,8	409,0	1,9	367,0	0,8
Программы и мероприятия в области животноводства, тыс. руб.	–	–	–	–	13988,0	64,9	42535,0	91,2
субсидии на поддержку племенного животноводства (компенсирующая субсидия)	–	–	–	–	11862,0	55,0	16310,0	35,0
субсидии на возмещение части затрат на уплату страховой премии, начисленной по договорам страхования	–	–	–	–	50,0	0,2	261,0	0,5
субсидии на стимулирование приоритетной отрасли (стимулирующая субсидия)	–	–	–	–	2076,0	9,7	11253,0	24,1
Перечислено субсидий из регионального бюджета	–	–	–	–	–	–	14711,0	31,6

Структура государственной поддержки сельхозтоваропроизводителей включает два направления: программы и мероприятия в области растениеводства и животноводства. Анализ данных показал, что ООО «Русь» Урицкого района и ООО «Агро-Гард - Орел» Покровского района животноводством не занимаются. Их хозяйственная деятельность сосредоточена на выращивании зерновых культур, а отсюда и размер бюджетных средств. В отличие от них ООО «Коротыш» Ливенского района и ЗАО «Славянское» Верховского района занимаются отраслью животноводства, что и отразилось на господдержке, доля которых в структуре составила 64,9% и 91,2% соответственно.

Положительным является тот факт, что три организации участвуют в страховании посевов и животных. Поэтому они и получают частично субсидии на возмещение части затрат по уплате страховых премий. Незначительные суммы выделены на поддержку элитного семеноводства и значительные субсидии (компенсирующие) получены на поддержку племенного животноводства. Кроме всего этого, ЗАО «Славянское» получило субсидии в 2023 г. из регионального бюджета в сумме 14711 тыс. руб., что способствовало получению высоких показателей хозяйственной деятельности. Основным видом деятельности этого хозяйства является развитие молочного КРС, а дополнительным – выращивание зерновых культур. Все, что

производится сверх необходимого, продается на внутреннем и внешнем рынке. В настоящее время для этого производителя открылся благоприятный рынок стран Средней Азии, которые нуждаются в российских сельскохозяйственных товарах и продуктах.

Недостаток в дополнительном финансировании хозяйственной деятельности испытывают практически все сельхозтоваропроизводители. Развивать инновации, информационные технологии, повышать конкурентоспособность невозможно без вложения денежных средств. Одним из способов привлечения финансовых средств является банковский кредит. Возможность и целесообразность его использования решается каждым товаропроизводителем индивидуально. Если у сельхозорганизации наблюдается многократное превышение кредитов над собственными источниками и отсутствуют возможности погасить обязательства, то банк может не рассматривать вопрос о кредитовании, так как это будет являться неоправданным риском.

В настоящее время в России существует льготная кредитная программа, которая функционирует с 2017 г. и направлена на стимулирование развития животноводства и земледелия. Согласно этой программе могут выдаваться краткосрочные

или инвестиционные кредиты по ставке до 5,0 %. Льготный краткосрочный кредит выдается на срок до 1 года, инвестиционный – от 2 до 15 лет. Это позволяет товаропроизводителям брать недорогие кредиты, вкладывать в развитие производства, что помогает отрасли возрождаться и обеспечивать продовольственную безопасность.

Данные расчеты свидетельствуют о влиянии кредитных ресурсов на эффективность производства. Так, хозяйства, вошедшие в пятую группу и получившие кредитов в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий более 74,0 тыс. руб. произвели валовой продукции и прибыли больше в 1,6 и 4 раза, чем хозяйства первой группы, которые не кредитовались, а вели производство только за счет своих средств. Необходимо выделить хозяйства, вошедшие в третью группу, где экономические показатели находятся на высоком уровне по сравнению с другими. Объясняется это тем, что сюда вошли крупные организации, такие как: ЗАО АПК «Юность» Должанского района, имеющая в наличии 91,7 тыс. га земли и 362 среднегодовых работников; ООО «Сельхозинвест» Ливенского района (23,3 тыс. га и 598 чел.). Такие хозяйства более эффективно и рационально используют все возможности для ведения успешного бизнеса.

Таблица 4 – Влияние кредитных ресурсов на состояние производственного потенциала сельхозорганизаций Орловской области, 2023 г.

Показатели	Группы хозяйств по размеру полученных банковских кредитов в расчете на 1 га с.-х. угодий, тыс. руб.					В среднем по совокупности
	без кредитов	до 20,0	21,0 – 30,0	31,0 – 40,0	свыше 40,0	
Количество хозяйств	21	16	8	8	7	60
Кредитные средства в расчете на 1 га с.-х. угодий, руб.	-	13180,0	22429,0	33843,0	74753,0	36609,0
Площадь с.-х. угодий в расчете на 1 хозяйство, га	5049,0	9148,0	17796,0	12686,0	35994,0	12470,0
Численность среднегодовых работников в расчете на 1 хозяйство, чел.	75	98	160	124	538	153
Произведено на 100 га с.-х. угодий, тыс. руб.:						
валовой продукции	5558,0	4608,0	6950,0	6218,0	8839,0	6832,0
валового дохода	2183,0	1539,0	2719,0	2000,0	2290,0	2170,0
прибыли	996,0	1874,0	2211,0	1303,0	3988,0	2448,0
Получено на среднегодового работника, тыс. руб.:						
валовой продукции	3756,0	4321,0	7712,0	6374,0	5913,0	5575,0
валового дохода	1475,0	1442,0	3017,0	2051,0	1532,0	1771,0
прибыли	673,0	1756,0	2454,0	1336,0	2668,0	1998,0
Уровень рентабельности производства, %	20,2	47,3	48,1	24,7	62,3	46,9
Коэффициент текущей ликвидности	3,70	1,75	3,70	2,80	1,20	1,90

Таблица 5 - Расчет приращения рентабельности собственных средств, полученных за счет использования кредита по сельхозорганизациям Орловской области, 2023 г.

Показатели	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
	ЗАО «Славянское»	ООО «Сосновка»	ЗАО «Юность»	ООО «Коротыш»	ООО АгроГард-Орел»
1. Аналитический баланс, в т. ч.	127593,0	1885975,0	13975444,0	2377041,0	2988731,0
1.1 собственные средства	1724706,0	1816377,0	12045558,0	2121390,0	1835470,0
1.2 заемные средства	2887,0	69598,0	1929886,0	255651,0	1153261,0
2. Нетто-результат	335620,0	116094,0	2965758,0	335217,0	617386,0
3. Экономическая рентабельность капитала, %	19,4	6,2	21,2	14,1	20,7
4. Финансовые издержки по заемным средствам	-	1855,0	56025,0	11742,0	46275,0
5. Средняя расчетная ставка процента, %	x	2,7	2,9	4,6	4,0
6. Дифференциал финансового рычага	15,5	2,8	14,6	7,6	13,4
7. Плечо финансового рычага	0,002	0,04	0,16	0,12	0,63
8. Эффект финансового рычага	0,03	0,11	2,34	0,91	8,44

В пятую группу также вошли крупные организации, такие как ООО «Авангард Орел» (131,1 тыс. га и 1114 чел.); ООО «Агро-Гард Орел» (59,0 тыс. га и 1393 чел.); ООО «Знаменский СГЦ» (30,4 тыс. га и 1393 чел.). Таким образом, на показатели пятой группы повлияли и кредитные вложения (74,8 тыс. руб. на 1 га с.-х. угодий) и активная деятельность самих производителей. Минимальная сумма кредитных ресурсов в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий была получена ООО «Пульс-Агро» Верховского района – 708 руб. Максимальная сумма в ООО «АгроГард Орел» – более, чем 130,5 тыс. руб. Установлено, что 35,0 % исследуемых нами хозяйств находятся на самофинансировании и показатели их деятельности гораздо ниже, чем в среднем по совокупности.

Результаты расчета приращения рентабельности собственных средств, полученных за счет использования кредита по сельхозорганизациям Орловской области представлены в таблице 5.

По всем рассматриваемым сельскохозяйственным организациям установлен рост рентабельности собственных средств при использовании кредитов, что доказывает целесообразность их привлечения наряду с использованием собственных источников финансирования производственной деятельности.

Выводы. За 2021-2023 гг. установлена тенденция снижения размера государственной поддержки сельскохозяйственных организаций Орловской области. Также выявлены изменения в составе и структуре выделяемых бюджетных средств на развитие отраслей растениеводства и животноводства.

С целью обоснования целесообразности привлечения кредитных ресурсов проведен расчет

дифференциала финансового рычага, который является лучшим индикатором, определяющим выгодность привлечения заемных средств по фактической процентной ставке. В наших расчетах он положительный по всем анализируемым хозяйствам, но значения варьируют от 2,8 в ООО «Сосновка» до 15,5 в ЗАО «Славянское». Чем выше положительное значение дифференциала, тем выше эффект финансового рычага.

Оценка коэффициента «Плечо финансового рычага» показала, сколько заемного капитала привлечено на рубль собственных средств. В ЗАО «Славянское» значение этого показателя составило 0,002 - хозяйство входит в первую группу, где кредиты не используются, а самая большая величина в ООО «Агро-Гард-Орел» - 0,63. Установлено, что во всех хозяйствах показатель положительный и задействован не чрезмерно, а при положительном дифференциале финансового рычага проценты по привлеченным кредитам окупаются рентабельностью капитала. Превышение заемных средств над собственными способствует росту эффекта финансового рычага. Значение плеча финансового рычага в наших расчетах составляет менее единицы, а это гарантирует платежеспособность сельхозорганизаций и возможность использовать кредиты для усиления его до единицы. Это, в свою очередь, даст возможность повысить эффект финансового рычага и докажет эффективность дополнительного источника финансирования.

Рассчитанное значение эффекта финансового рычага показало приращение рентабельности собственных средств, полученных за счет использования кредита, несмотря на платность последнего.

Список использованных источников

1. Киби́ров А.Я. Экономическое регулирование отношений в агропромышленном молочно-продуктовом подкомплексе // Russian Journal of Management. – 2024. – Т. 12, № 2. – С. 867-882.
2. Жили́ков Д.И., Заре́цкая В.Г. Современные проблемы анализа финансово-экономического состояния организаций различных сфер деятельности // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2010. – № 3(24). – С. 58-64.
3. Королева Е.В. Состояние и тенденции финансовой устойчивости сельскохозяйственных предприятий: региональный аспект // Экономика и предпринимательство. – 2022. – №4. – С. 595-600.
4. Сави́цкая Г.В. Методика определения продолжительности финансового цикла: проблемы и решения // Бухгалтерский учет и анализ. – 2020. – № 5(281). – С. 15-21.
5. Сави́цкая Г.В. Проблемные аспекты расчета показателей оборачиваемости капитала // Экономический анализ: теория и практика. – 2018. – Т. 17, № 5(476). – С. 981-996.
6. Ковалев В.В., Пятав М.Л. Финансово-учетная компонента в экономике: современные тенденции и вызовы // Наука СПбГУ – 2023: материалы Всероссийской конференции по естественным и гуманитарным наукам с международным участием, Санкт-Петербург, 21 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2024. – С. 768-769.
7. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Анализ связи финансовых коэффициентов // Экономический анализ: теория и практика. – 2009. – № 12(141). – С. 28-33.
8. Ильина И.В., Сидоренко О.В. Влияние материальных ресурсов на доходность аграрных формирований // Аграрная Россия. – 2013. – № 3. – С. 21-25.
9. Проняева Л.И., Сидоренко М.А. Состояние и тенденции развития производственного потенциала сельскохозяйственных организаций // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. – 2024. – № 4. – С. 152-159.
10. Сидоренко О.В., Сидоренко М.А. Государственная поддержка как фактор повышения доходности и эффективности сельскохозяйственного производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 6. – С. 134-142.
11. Жили́ков Д.И. Оценка системы государственного регулирования аграрной экономики с использованием международных показателей и направления ее совершенствования // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 5(118). – С. 284-287.
12. Жили́ков Д.И., Толмачев М.Н. Оценка реализации Государственной программы развития сельского хозяйства в России и Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 5. – С. 19-23.
13. Жили́ков Д.И., Петрушина О.В. Модель оценки эффективности государственной поддержки развития зернового производства // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 4.
14. Харченко Е.В., Жили́ков Д.И., Зюкин Д.А. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 53-56.
15. Петрушина О.В., Жили́ков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 3. – С. 149-157.
16. Структурная трансформация и механизмы адаптации хозяйствующих субъектов АПК / О.А. Родионова, В.В. Милосердов, Е.И. Семенова и др. – Москва: ООО «Сам полиграфист», 2023. – 200 с.
17. Жили́ков Д.И. Оценка структуры и эффективности использования оборотных средств в сельскохозяйственных организациях региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 1. – С. 183-189.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Kibirov A.Ya. E'konomicheskoe regulirovanie otnoshenij v agropromy'shlennom molochno-produktovom podkomplekse // Russian Journal of Management. – 2024. – T. 12, № 2. – S. 867-882.
2. Zhilyakov D.I., Zareczkaya V.G. Sovremennye problemy` analiza finansovo-e'konomicheskogo sostoyaniya organizacij razlichny'x sfer deyatel`nosti // Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 3(24). – S. 58-64.
3. Koroleva E.V. Sostoyanie i tendencii finansovoj ustojchivosti sel'skoxozyajstvenny'x predpriyatij: regional'ny'j aspekt // E'konomika i predprinimatel'stvo. – 2022. – №4. – S. 595-600.
4. Saviczskaya G.V. Metodika opredeleniya prodolzhitel`nosti finansovogo cikla: problemy` i resheniya // Buxgalterskij uchets i analiz. – 2020. – № 5(281). – S. 15-21.
5. Saviczskaya G.V. Problemny'e aspekty` rascheta pokazatelej oborachivaemosti kapitala // E'konomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2018. – T. 17, № 5(476). – S. 981-996.
6. Kovalev V.V., Pyatov M.L. Finansovo-uchetnaya komponenta v e'konomike: sovremennye tendencii i vy`zovy` // Nauka SPbGU – 2023: materialy` Vserossijskoj konferencii po estestvenny'm i gumanitarny'm

naukam s mezhdunarodny`m uchastiem, Sankt-Peterburg, 21 noyabrya 2023 goda. – Sankt-Peterburg: SPBGU, 2024. – S. 768-769.

7. Il`ina I.V., Sidorenko O.V. Analiz svyazi finansovy`x koe`fficientov // E`konomicheskij analiz: teoriya i praktika. – 2009. – № 12(141). – S. 28-33.

8. Il`ina I.V., Sidorenko O.V. Vliyanie material`ny`x resursov na doxodnost` agrarny`x formirovanij // Agrarnaya Rossiya. – 2013. – № 3. – S. 21-25.

9. Pronyaeva L.I., Sidorenko M.A. Sostoyanie i tendencii razvitiya proizvodstvennogo potentsiala sel`skoxozyajstvenny`x organizacij // Gosudarstvennoe i municipal`noe upravlenie. Ucheny`e zapiski. – 2024. – № 4. – S. 152-159.

10. Sidorenko O.V., Sidorenko M.A. Gosudarstvennaya podderzhka kak faktor povы`sheniya doxodnosti i e`ffektivnosti sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 6. – S. 134-142.

11. Zhilyakov D.I. Ocenka sistemy` gosudarstvennogo regulirovaniya agrarnoj e`konomiki s ispol`zovaniem mezhdunarodny`x pokazatelej i napravleniya ee sovershenstvovaniya // E`konomika i predprinimatel`stvo. – 2020. – № 5(118). – S. 284-287.

12. Zhilyakov D.I., Tolmachev M.N. Ocenka realizacii Gosudarstvennoj programmy` razvitiya sel`skogo xozyajstva v Rossii i Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2010. – № 5. – S. 19-23.

13. Zhilyakov D.I., Petrushina O.V. Model` ocenki e`ffektivnosti gosudarstvennoj podderzhki razvitiya zernovogo proizvodstva // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2022. – T. 7, № 4.

14. Xarchenko E.V., Zhilyakov D.I., Zyukin D.A. Uspexi razvitiya agrarnogo proizvodstva v Kurskoj oblasti i znachenie gosudarstvennoj podderzhki // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2021. – № 1(379). – S. 53-56.

15. Petrushina O.V., Zhilyakov D.I. Napravleniya optimizacii gosudarstvennogo regulirovaniya cen i podderzhki zernovogo proizvodstva // Innovacii v APK: problemy` i perspektivy`. – 2021. – № 3. – S. 149-157.

16. Strukturnaya transformaciya i mexanizmy` adaptacii xozyajstvuyushhix sub`ektov APK / O.A. Rodionova, V.V. Miloserdov, E.I. Semenova i dr. – Moskva: OOO «Sam poligrafist», 2023. – 200 s.

17. Zhilyakov D.I. Ocenka struktury` i e`ffektivnosti ispol`zovaniya oborotny`x sredstv v sel`skoxozyajstvenny`x organizacijax regiona // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2025. – № 1. – S. 183-189.

УДК 633.63:338.436.33(470.323)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВЕКЛОСАХАРНОМ ПОДКОМПЛЕКСЕ АПК КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЩЕРБАКОВ Д.Б.,
аспирант, Курский ГАУ, e-mail: dmhacker@yandex.ru.

СВЯТОВА О.В.,
доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и права, Курский ГАУ,
e-mail: olga_svyatova@mail.ru.

Реферат. Данное исследование направлено на изучение современного состояния свеклосахарного подкомплекса АПК Курской области с целью определения возможности применения современных технологий на территории Курской области и обоснования экономической целесообразности их использования в ходе выращивания сахарной свеклы. В рамках данного исследования изучено современное состояние свеклосахарного подкомплекса АПК Курской области за период 2019-2023 гг., и сформировано мнение о необходимости поиска направлений увеличения объемов производства сахарной свеклы при одновременном сокращении затрат на ее производство, т.е. целесообразности интенсивного развития свекловодства в Курской области. Интенсификация производства сахарной свеклы путем внедрения современных технологий в производственный процесс способствует росту выхода сельскохозяйственной продукции с единицы посевной площади и снижению уровня производственных затрат. Прогнозирование урожайности сахарной свеклы методом линейной экстраполяции демонстрирует положительную динамику объемов производства корнеплодов при условии внедрения для обработки посевов и мониторинга за их состоянием беспилотных летательных аппаратов. Частным случаем этого выступает активизация использования БПЛА, так как дополнительным эффектом их применения является рост сохранности посевов в ходе проведения полевых сельскохозяйственных работ на 7%. Переход от наземной обработки посевов к применению беспилотной авиации сопровождается сокращением затрат на 15-20% в течение агротехнического цикла, что приводит к росту рентабельности производства сахарной свеклы на 13%. На основании проведенного исследования и в связи с экономической целесообразностью предложено внедрять инновационные технологии в свекловодство Курского региона.

Ключевые слова: свеклосахарный подкомплекс АПК, свекловодство, урожайность, Курская область, сельскохозяйственные БПЛА, экономическая эффективность.

PROSPECTS FOR APPLYING MODERN TECHNOLOGIES IN THE SUGAR BEET SUB-COMPLEX OF THE AGRICULTURAL-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE KURSK REGION

SHCHERBAKOV D.B.,
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: dmhacker@yandex.ru.

SVYATOVA O.V.,
postgraduate Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Law,
Kursk State Agrarian University, e-mail: olga_svyatova@mail.ru.

Essay. This study is aimed at studying the current state of the sugar beet sub-complex of the agro-industrial complex of the Kursk region in order to determine the possibility of applying modern technologies in the Kursk region and justifying the economic feasibility of their use in the cultivation of sugar beet. Within the framework of this study, the current state of the sugar beet sub-complex of the agro-industrial complex of the Kursk region was studied for the period 2019-2023 and an opinion was formed on the need to find directions for increasing the volume of sugar beet production while reducing the costs of its production, i.e. the feasibility of intensive development of sugar beet growing in the Kursk region. Intensification of sugar beet production by introducing modern technologies into the production process contributes to an increase in the output of agricultural products per unit of sown area and a decrease in the level of production costs. Forecasting the yield of sugar beet using the linear extrapolation method demonstrates positive dynamics in the production volumes of root crops, provided that unmanned aerial vehicles are introduced for processing crops and monitoring their condition. A special case of this is the activation of the use of UAVs, since an additional effect of their use is an increase in the safety of crops during field agricultural work by 7%. The transition from ground processing of crops to the use of unmanned aircraft is accompanied by a reduction in costs by 15-20% during the agrotechnical cycle, which leads to an increase in the profitability of sugar beet production by 13%. Based on the conducted research and in

connection with economic feasibility, it is proposed to introduce innovative technologies in sugar beet growing in the Kursk region.

Keywords: sugar beet subcomplex of the agro-industrial complex, sugar beet growing, yield, Kursk region, agricultural UAVs, economic efficiency.

Введение. Свеклосахарный подкомплекс АПК Курской области – это значимое звено в цепи обеспечения населения и промышленности РФ стратегически важным продуктом питания – сахаром [1. - С. 29-30]. Важными направлениями в рамках свеклосахарного подкомплекса АПК выступают свекловодство и переработка сахарной свеклы. Сахарная свекла – это уникальная сельскохозяйственная культура, результатом переработки которой выступает сахар [2. - С. 157-158]. Вопросы интенсификации выращивания сахарной свеклы путем внедрения инновационных технологий являются актуальными, так как на фоне современных вызовов экономики важно не столько расширение посевных площадей данной культуры, сколько стремление к повышению ее качественных характеристик и наращиванию объема выхода продукции с единицы посевной площади, что и является одним из показателей эффективности данного производственного направления [3, С. 284-285]. В рамках решения этой задачи рассматривается возможность внедрения инновационных технологий и наукоемких факторов производства в производственные процессы с целью определения возможности наращивания производственного потенциала производства сахарной свеклы, оптимизации затрат на обработку посевов и мониторинг их состояния и, как следствие, повышение доходности свекловичного производства [4. - С. 17-18].

Материал и методика исследования. Информационная база исследования представлена следующими источниками: статистические сборники и справочные материалы Росстата, статистические сборники Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по

Курской области, публикации в периодических изданиях. Методическая база данного исследования включает в себя прогнозирование и системный статистический анализ в рамках математической линейной экстраполяции.

Результаты исследования. Курская область в рейтинге регионов-производителей сахарной свеклы по итогам 2023 г. занимает 5 место, обеспечивая десятую часть валового производства данной сельскохозяйственной культуры (рисунок 1).

В 2023 г. общая посевная площадь сахарной свеклы составила 1064 тыс. га, из которых 9% или 94 тыс. га приходится на площадь в Курской области. Тенденции роста посевных площадей сахарной свеклы как в целом по стране, так и в Курской области обусловлены достаточно высокой доходностью данной культуры, несмотря на то, что на весь процесс оказывают влияние такие неблагоприятные факторы как рост стоимости семян, удобрений, средств защиты растений, сельхозтехники, запасных частей и ГСМ, необходимость поиска новых логистических путей снабжения в условиях экономических санкций, неблагоприятные погодные условия, повлекшие необходимость пересева части посевов сахарной свеклы, засуха, негативно отразившаяся на качестве корнеплодов [5. - С. 97-98].

В части остальных количественных показателей эффективности деятельности свеклосахарного подкомплекса АПК, а именно урожайности сахарной свеклы и валового сбора необходимо отметить, что средняя урожайность по РФ в 2023 г. составила 491,2 ц/га, по Курской области — 543,5 ц/га. Валовой сбор сахарной свеклы по РФ в 2023 г. составил 50,8 млн. т., по Курской области — 5,1 млн. т.

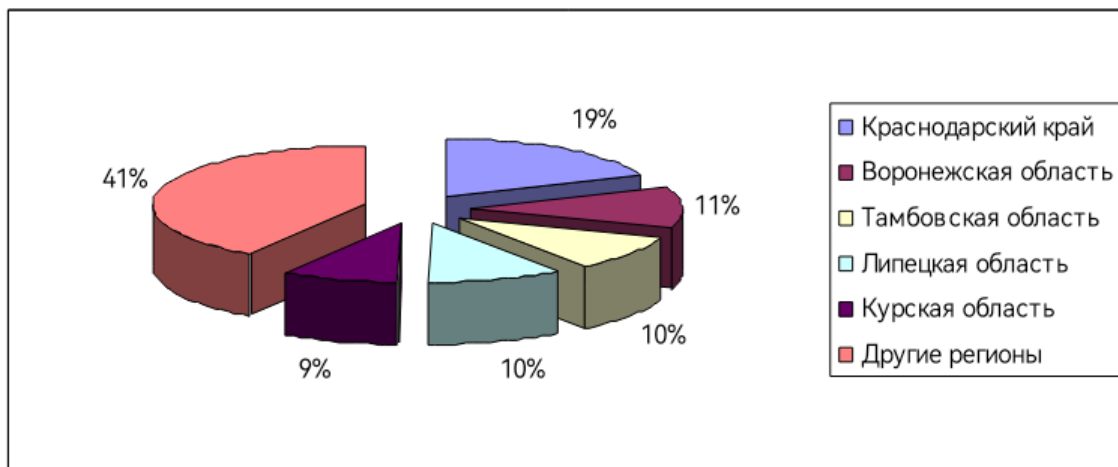


Рисунок 1 - Структура регионального распределения посевов сахарной свеклы фабричной в РФ в 2023 г.

К качественным показателям, характеризующим деятельность свеклосахарного подкомплекса АПК можно отнести сахаристость культуры и выход сахара. Дигестия или сахаристость сахарной свеклы в целом по РФ составила в 2023 г. 16,97%, по Курской области данный показатель составил 17,09%, что выше общероссийского показателя. Выход сахара в целом по РФ составил в 2023 г. 13,91%, по Курской области данный показатель составил 13,76%, что обусловлено более высокими потерями сахара в регионе по сравнению с общероссийским показателем.

Приведенные данные свидетельствуют о благоприятствовании почвенно-климатических условий Курской области для выращивания сахарной свеклы и наличии производственного потенциала для ее переработки, что подтверждает необходимость изучения современного состояния свеклосахарного подкомплекса АПК региона, определения направлений развития, выбора новых технологий, направленных на повышение эффективности его функционирования [6. - С. 10-11].

Состояние свеклосахарного подкомплекса АПК Курской области на протяжении временного периода с 2019 г. по 2023 г. демонстрирует его достаточно стабильное функционирование. Спад 2021 г. не оказал на него значительного влияния, так как рост всех показателей деятельности свеклосахарного подкомплекса АПК (особенно на этапе свекловодства) в 2022-2023 гг. продолжился.

Урожайность сахарной свеклы в 2023 г. по сравнению с 2019 г. возросла на 9,9% (с 517 ц/га до 568 ц/га) в связи с благоприятными погодными условиями в период выращивания корнеплодов. Несмотря на существенный рост урожайности сахарной свеклы в 2023 г. по сравнению с 2019 г., объем реализованной продукции сократился на 1,4% и составил в 2023 г. 4921 тыс. т., значение коэффициента товарности сократилось с 93,6% в 2019 г. до 93% в 2023 г. Выручка от реализации сахарной свеклы в 2023 г. по сравнению с 2019 г. возросла в 2,6 раза, а себестоимость в 2023 г. по сравнению с 2019 г. возросла в 1,4 раза. Таким образом, с учетом диспаритета цен на товарно-материальные ценности (в т.ч. семенной материал) для производства сахарной

свеклы и цен на сахарную свеклу в период с 2019 г. по 2023 г. соотношение затрат на выращивание сахарной свеклы и выручки от ее реализации составило в 2019 г. 97%, в 2023 г. 52%, что ярко отразилось на размере прибыли от реализации, которая в 2023 г. по сравнению с 2019 г. возросла в 54 раза (в расчете на 1 га посевов — в 56 раз). Рентабельность выращивания свеклы в 2023 г. составила 92,8%, а в 2019 г. составляла 2,4%, что отражает рост эффективности каждого рубля, затраченного на производство свеклы.

Изменение указанных выше показателей свекловодства в Курской области позволяет предположить, что нестабильность подотрасли обусловлена в основном климатическими условиями выращивания сахарной свеклы, которые в определенной степени нивелированы качественными характеристиками клубней [8. - С. 67-68]. Сгладить динамические колебания вышеупомянутых показателей и добиться определенной степени стабилизации экономической эффективности свеклосахарного подкомплекса региона позволит интенсификация процесса выращивания сахарной свеклы путем внедрения современных технологий мониторинга и обработки посевов [9. - С. 6-7].

Повышение уровня сохранности посевов достигается отсутствием технологической колеей при обработке посевов с применением БПЛА по сравнению с применением наземного опрыскивателя. Опытным путем установлено, что норма внесения раствора дроном (DJI Agras T30) составляет 7-10 л/га, а при наземном опрыскивании 200-300 л/га. Раствор методом микрораспыления и вихревого потока воздуха равномерно наносится на растения — сверху вниз, при этом достигается более высокая точность попадания раствора на растение, а не на землю и экономный расход химикатов или подкормок. В течение 8-ми часовой рабочей смены БПЛА способен обработать 70-170 га.

По мнению экспертов два дрона способны заменить трактор с прицепным опрыскивателем. Наиболее эффективными считаются дроны со взлетной массой более 30 кг.

Таблица 1 - Показатели экономической эффективности производства сахарной свеклы сельхозтоваропроизводителями Курской области за 2019-2023 гг.

Показатель	Факт					Отклонение (%) 2023 / 2019 гг.
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Урожайность, ц/га	517	457	397	490	568	+9,9
Реализованная продукция, тыс. т.	4991	3948	3709	4204	4921	-1,4
Выручка от реализации, млн. руб.	8298	13098	13260	15766	21949	+164,5
Себестоимость реализованной продукции, млн. руб.	8101	7838	7774	11259	11382	+40,5
Прибыль от реализации, млн. руб.	197	5260	5486	4507	10567	+4364
Сумма прибыли на 1 га посевов, тыс. руб.	2,0	59,7	57,6	45,7	111,8	+4590
Коэффициент товарности, %	93,6	94,5	91,9	83,6	93,0	-0,6 п.п.
Уровень рентабельности, %	2,4	67,1	70,6	40,0	92,8	+90,4 п.п.

*Составлено авторами по материалам Росстата [7]

Наиболее часто в сельском хозяйстве применяют следующие виды БПЛА:

- DJI Agras T30;
- DJI Agras T40;
- Joyance JT 30L-606;
- XAG P40;
- и др.

На решение задачи об обеспечении внутреннего спроса на БПЛА на 70% к 2030 г. отечественными моделями, а также задач по разработке, стандартизации, созданию научных центров по разработке и внедрению БПЛА во все сферы экономики направлен национальный проект «Беспилотные авиационные системы» [10].

Учитывая индивидуальные характеристики каждого беспилотного летательного аппарата, автором предложены следующие коэффициенты для определения БПЛА с наиболее оптимальным сочетанием характеристик:

- коэффициент соотношения взлетной массы к объему бака - данный коэффициент отражает отношение веса аппарата к объему бака как результат зависимости степени износа деталей аппарата и технической нагрузки на двигатель от массы груза (оптимальное значение 2-2,5);

- коэффициент соотношения объема расхода раствора за полетное время к объему бака - данный коэффициент отражает количество вынужденных посадок аппарата для заполнения бака раствором в течение полетного времени (оптимальное значение до 2).

Результат применения данных коэффициентов приведен на рисунке 2.

Оптимальное соотношение указанных коэффициентов наблюдается по одной модели БПЛА — DJI Agras T40, максимально приближено к оптимальному соотношению — по модели DJI Agras T30. То есть именно эти модели БПЛА способны по своим техническим характеристикам оптимально учитывать потребности пользователя и

особенности работы беспилотного летательного аппарата как базисного инновационного элемента [11. - С. 106-107].

Прогнозирование урожайности сахарной свеклы с использованием экстраполяционной модели с последующим прогнозированием доходов и затрат на ее выращивание позволяет утверждать, что при использовании в ходе выращивания сахарной свеклы БПЛА возможно достижение экономического эффекта, выраженного в росте рентабельности на 13% (таблица 2).

Согласно данным таблицы 2, применение БПЛА в свекловодстве позволяет достичь практически двукратного (от 6,9% до 14,4% за календарный год) увеличения темпов прироста урожайности сахарной свеклы. Поскольку при планировании коэффициент товарности используется на уровне фактического в 2023 г., то темпы прироста объема реализованной продукции и выручки сохраняются на уровне темпов прироста урожайности [12. - С. 46-47]. На этом фоне значительный прирост демонстрирует размер прибыли от реализации продукции (при использовании БПЛА темп прироста превышает 20%, при использовании традиционных технологий темп прироста составляют не более 7% в год). Поскольку стоимость технического обслуживания БПЛА в среднем составляет около 50% стоимости технического обслуживания традиционной сельскохозяйственной техники (20 млн. руб. и 40 млн. руб. за обработку 300 га соответственно), можно говорить о том, что при использовании БПЛА отдельным свекловодческим хозяйством положительный экономический эффект для него составит от 15% до 20%.

Средства от экономии затрат свекловодческие хозяйства смогут направить на модернизацию и обновление парка технических средств, в том числе приобретение более современных моделей БПЛА для сельскохозяйственного производства [13. - С. 16-17].

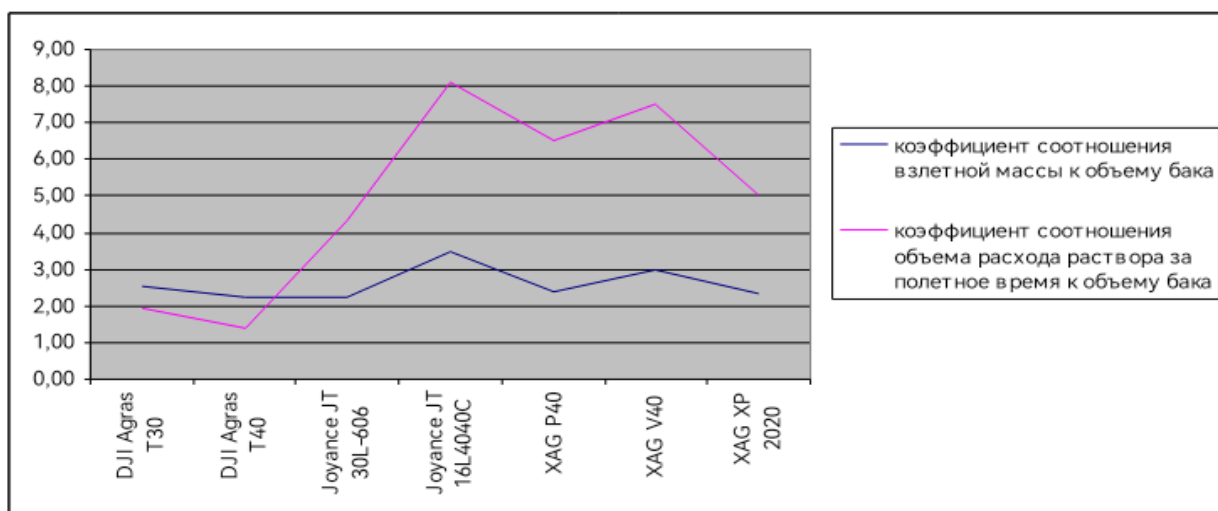


Рисунок 2 — Оптимум характеристик БПЛА, максимально соответствующих целям использования в агросекторе

Таблица 2 — Прогноз основных показателей экономической эффективности свекловодства Курской области методом линейной экстраполяции на 2025-2026 гг.

Показатель	Прогноз (линейная экстраполяция)				Отклонение (%)			
	2025 г.	2025 г.**	2026 г.	2026 г. **	2025 / 2024 гг.	2025 / 2024 гг. **	2026 / 2024 гг.	2026 / 2024 гг.**
Урожайность, ц/га	482	516	511	547	6,9	14,4	13,3	21,3
Реализованная продукция, тыс. т.	4666	4992	4942	5291	7,0	14,4	13,3	21,3
Выручка от реализации, млн. руб.	20811	22267	22044	23597	7,0	14,4	13,3	21,3
Себестоимость реализованной продукции, млн. руб.	10792	10854	11431	11503	7,0	7,6	13,3	14,0
Прибыль от реализации, млн. руб.	10019	11413	10613	12095	7,0	21,8	13,3	29,1
Сумма прибыли на 1 га посевов, тыс. руб.	96,3	109,7	102	116,3	6,9	21,8	13,2	29,0
Коэффициент товарности, %	93	93	93	93	0	0	0	0
Уровень рентабельности, %	92,8	92,8	92,8	105,1	0	0	0	13,1

*Составлено авторами по материалам Росстата

** Прогнозные данные с учетом сохранения 7% посевов в результате использования БПЛА

Не менее актуально значение БПЛА и для отечественной селекции, стратегической задачей которой выступает достижение 70% самообеспеченности семенами свеклы. Селекция — длительный и дорогостоящий процесс. На помощь селекционерам могут прийти современные технологии, например, проведение перекрестного опыления свеклы с помощью БПЛА. Свекла – ветроопыляемый перекрестник, и если в период ее цветения наблюдается безветренная погода, то пыльца не переносится ветром и опыление не происходит. В этом случае использование БПЛА как инструмент дополнительного опыления может существенно улучшить данный биологический процесс, что повысит урожайность гибридных семян.

Вывод. Современный свеклосахарный подкомплекс АПК подвержен влиянию природно-климатических факторов, что приводит к динамическим колебаниям количественных показателей эффективности его функционирования. Сохранение устойчивых значений показателей эффективности возможно при нахождении способов повышения урожайности сахарной свеклы и качественных характеристик клубней данной культуры. В качестве одного из таких способов выступает внедрение в деятельность свекловодческих хозяйств современных технологий, а именно - специализи-

рованных беспилотных аппаратов авиационного типа.

Данный тип беспилотников обладает дополнительным преимуществом: неспособен физически влиять на посевы иначе как в рамках осуществления хозяйственных функций. Таким образом можно будет сберечь до 7% посевов, погибающих в ходе работы сельскохозяйственной техники на посевных площадях. Главным на настоящий момент препятствие для внедрения БПЛА на свекловодческих хозяйствах Курской области является введенный на территории региона режим КТО, запрещающий применение таковых. Тем не менее, с учетом всех перспектив, можно утверждать, что БПЛА как средства сельскохозяйственного мониторинга, контроля, обслуживания и обработки посевов способны предложить более благоприятный финансовый результат, чем традиционные виды техники, посредством сокращения расходов на собственные контроль и обслуживание и повышение количественных характеристик сахарной свеклы — к примеру, валового сбора. Особо стоит отметить, что уровень рентабельности сахарной свеклы при использовании БПЛА в процессе ее выращивания показывает явный рост (более 12%) уже на второй год после внедрения данной технической инновации.

Список использованных источников

1. Влияние специализации на экономическое развитие регионов / Н.М. Сергеева, Т.Н. Соловьева, О.В. Святова и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1(385). – С. 28-32.
2. Щербаков Д.Б., Святова О.В. Обеспечение продовольственной безопасности в Российской Федерации // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 156-163.

3. Щербаков Д.Б., Святлова О.В. Состояние и динамика развития свеклосахарного производства региона // Экономика России в условиях глобальных вызовов: материалы III Международной научно-практической конференции, Курск, 02 декабря 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 280-288.
4. Нечаев В.И., Писарева Л.В., Аржанцев С.А. Федеральная научно-техническая программа как инструмент импортозамещения при производстве сахарной свеклы в России // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2022. – № 8(90). – С. 13-20.
5. Найденов В.А., Святлова О.В. Особенности, условия и динамика выращивания сахарной свеклы в регионе // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2025. – С. 96-101.
6. Солошенко Р.В., Святлова О.В. Формирование механизмов эффективного функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 9-12.
7. Статистический ежегодник Курской области. 2024: Стат.сб. / Курскстат. - Курск, 2024. - 392 с.
8. Проблемы интенсификации растениеводства: монография / В.И. Векленко, Ю.В. Воронцова, Р.В. Солошенко и др. – Курск: Изд-во Курской гос. с.-х. ак., 2005. – 122 с.
9. Муратов В.А. Преимущества использования БАС в сельском хозяйстве // Интернаука. – 2024. – № 36-2(353). – С. 5-7.
10. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» // Российское общество «Знание» [Электронный ресурс]. URL: https://znanierussia.ru/articles/Национальный_проект_«Беспилотные_авиационные_системы» (дата обращения: 31.05.2025 г.).
11. Костенко А.А., Корнев А.С. К вопросу об актуальности использования беспилотников в АПК // Новые технологии и технические средства для эффективного развития АПК: материалы национальной научно-практической конференции Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра, Воронеж, 26 февраля 2019 года. Часть II. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 104-109.
12. Гуров Н.А., Евдакова М.В. Влияние использования беспилотных летательных аппаратов на устойчивое сельское хозяйство: анализ эффективности и экологической безопасности // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2024. – Т. 11, № 1. – С. 45-47.
13. Костромитин А.С., Колдаев Н.Н. Сравнительная характеристика БПЛА и самоходного опрыскивателя // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 15-18.

Spisok ispol'zovannyh istochnikov

1. Vliyanie specializacii na ekonomicheskoe razvitie regionov / N.M. Sergeeva, T.N. Solov'eva, O.V. Svyatova i dr. // Mezhdunarodnyj sel'skhozayajstvennyj zhurnal. – 2022. – № 1(385). – С. 28-32.
2. Shcherbakov D.B., Svyatova O.V. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti v Rossijskoj Federacii // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Kursk, 21 noyabrya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2025. – С. 156-163.
3. Shcherbakov D.B., Svyatova O.V. Sostoyanie i dinamika razvitiya sveklosaharnogo proizvodstva regiona // Ekonomika Rossii v usloviyah global'nyh vyzovov: materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 02 dekabrya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2025. – С. 280-288.
4. Nechaev V.I., Pisareva L.V., Arzhancev S.A. Federal'naya nauchno-tekhnicheskaya programma kak instrument importozameshcheniya pri proizvodstve saharnoj svekly v Rossii // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve. – 2022. – № 8(90). – С. 13-20.
5. Najdenov V.A., Svyatova O.V. Osobennosti, usloviya i dinamika vyrashchivaniya saharnoj svekly v regione // Molodezhnaya nauka - razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Kursk, 21 noyabrya 2024 goda. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2025. – С. 96-101.
6. Soloshenko R.V., Svyatova O.V. Formirovanie mekhanizmov effektivnogo funkcionirovaniya sveklosaharnogo podkompleksa APK // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozayajstvennoj akademii. – 2012. – № 4. – С. 9-12.
7. Statisticheskij ezhegodnik Kurskoj oblasti. 2024: Stat.sb. / Kurskstat. - Kursk, 2024. - 392 s.
8. Problemy intensifikacii rastenievodstva: monografiya / V.I. Veklenko, Yu.V. Voroncova, R.V. Soloshenko i dr. – Kursk: Izd-vo Kurskoj gos. s.-h. ak., 2005. – 122 s.
9. Muratov V.A. Preimushchestva ispol'zovaniya BAS v sel'skom hozyajstve // Internauka. – 2024. – № 36-2(353). – С. 5-7.

10. Nacional'nyj proekt «Bespilotnye aviacionnye sistemy» // Rossijskoe obshchestvo «Znanie» [Elektronnyj resurs]. URL: https://znanierussia.ru/articles/Nacional'nyj_proekt_«Bespilotnye_aviacionnye_sistemy» (data obrashcheniya: 31.05.2025 g.).

11. Kostenko A.A., Kornev A.S. K voprosu ob aktual'nosti ispol'zovaniya bespilotnikov v APK // Novye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya effektivnogo razvitiya APK: materialy nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni imperatora Petra, Voronezh, 26 fevralya 2019 goda. Chast' II. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2019. – S. 104-109.

12. Gurov N.A., Evdakova M.V. Vliyanie ispol'zovaniya bespilotnyh letatel'nyh apparatov na ustojchivoe sel'skoe hozyajstvo: analiz effektivnosti i ekologicheskoy bezopasnosti // Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur. – 2024. – T. 11, № 1. – S. 45-47.

13. Kostromitin A.S., Koldaev N.N. Sravnitel'naya harakteristika BPLA i samohodnogo opryskivatelya // Innovacionnye idei molodyh issledovatelej dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, Penza, 27–28 marta 2025 goda. – Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2025. – S. 15-18.

УДК 338.431: 338.246.02

ФЕРМЕРСКИЙ ЧАТ КАК ИНСТРУМЕНТ КОНСАЛТИНГОВОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРАРНОГО БИЗНЕСА

ЕПАНЧИНЦЕВ В.Ю.,

доктор экономических наук, доцент кафедры экономики, бухгалтерского учета и финансового контроля, ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»,

e-mail: vu.epanchintsev@omgau.org.

Реферат. В научной статье исследовано функционирование регионального фермерского чата, объединяющего более 650 действующих и потенциальных фермеров, как инструмента консалтинговой поддержки аграрного бизнеса на примере Омской области. Целью выполненного исследования являлся анализ работы фермерского чата с учетом современной экономической ситуации, определяющей реализацию потенциала малого и среднего агробизнеса по производству и переработке сельскохозяйственной продукции. Основными методами проведенного исследования являлось онлайн-наблюдение и анализ эмпирических данных, полученных в 2024 – 2025 гг. на основе обработки 21905 сообщений, размещенных в фермерском чате в течение 6 месяцев. В SWOT-анализе отражены «плюсы» и «минусы», угрозы и возможности развития чата на основе направлений повышения эффективности его функционирования. Раскрыты принципы работы чата, основными из которых являются специализированная сельскохозяйственная тематика; групповая помощь бойцам, принимающим участие в Специальной военной операции; присутствие неформальных лидеров; общение в режиме ненормированного рабочего дня. Функции фермерского чата как инструмента консалтинговой поддержки включают оперативное получение информации о получении государственной поддержки; консультации экспертов по агротехнологическим, ветеринарным, зоотехническим и инженерным вопросам; реализацию и приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования, животных, семян; оперативное получение информации по обучению в очном и дистанционном форматах; визуализацию информации посредством фотографий и видеозаписей. Показана структура пользователей и обсуждаемых вопросов. Эффективность работы исследуемого инструмента консалтинговой поддержки может быть повышена за счет расширения тематики обсуждаемых вопросов и географии участников чата.

Ключевые слова: консалтинговая поддержка, агробизнес, фермерские хозяйства, чат, государственная поддержка, Омская область, агроконсалтинг.

FARMER CHAT AS A TOOL OF CONSULTING SUPPORT OF AGRARIAN BUSINESS

EPANCHINTSEV V.Yu.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Accounting and Financial Control Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, e-mail: vu.epanchintsev@omgau.org.

Essay. In the scientific article the functioning of the regional farmer chat, which unites more than 650 active and potential farmers, as a tool of consulting support of agrarian business on the example of the Omsk region is investigated. The purpose of the research is to analyze the work of the farmer chat room taking into account the current economic situation, which determines the realization of the potential of small and medium-sized agribusiness in the production and processing of agricultural products. The main methods of the conducted research are online observation and analysis of empirical data obtained in 2024 – 2025 based on the processing of 21905 messages posted in the farmer chat room for 6 months. The SWOT-analysis reflects the pros and cons, threats and opportunities of the chat room development based on the directions of improving the efficiency of its functioning. The principles of the chat room operation are disclosed, the main of which are specialized agricultural topics; group assistance to fighters participating in the Special Military Operation; presence of informal leaders; communication in the mode of irregular working hours. The functions of farmer chat as a tool for consulting support include prompt receipt of information on receiving state support; expert consultations on agrotechnological, veterinary, zootechnical and engineering issues; implementation and purchase of agricultural machinery and equipment, animals, seeds; prompt receipt of information on training in face-to-face and remote formats; visualization of information through photos and videos. The structure of users and discussed issues is shown. The effectiveness of the researched tool of consulting support can be increased by expanding the topics of discussed issues and geography of chat participants.

Keywords: consulting support, agribusiness, farms, chat, state support, Omsk region, agroconsulting.

Введение. Консультационные услуги аграрного консалтинга охватывают все сферы агропромышленного комплекса (далее АПК). Консалтинговое сопровождение крестьянских фермерских хозяйств

на безвозмездной основе с 2019 г. стало неотъемлемой частью косвенной государственной поддержки аграрного бизнеса [1]. При этом одним из эффективных инструментов координационной поддержки и

обеспечения доступа к информации (как видов консалтинговой поддержки в АПК) в прошедшие пять лет стали чаты, объединяющие в основном сельскохозяйственных товаропроизводителей в пределах одного региона, как правило, субъекта Российской Федерации.

В профессиональном сообществе данный формат деловой коммуникации получил название «фермерский чат» (далее ФЧ, как в единственном, так и во множественном числе). Особенно активно стало развиваться деловое общение в ФЧ в период прошедшей в России пандемии COVID-19. Как следствие, в настоящее время фермерские чаты в масштабах страны объединяют десятки тысяч субъектов АПК. Только в Омской области в ФЧ осуществляют профессиональные коммуникации около 700 участников, что определяет актуальность проведенного в научной статье исследования.

Материал и методика исследования. Содержание консалтинговой (информационно-консультационной) поддержки предпринимательства исследованы в научных трудах Л.А. Ватутиной, Е.Б. Хоменко [2], В.М. Помогаева [3], Е.А. Бобровского, Т.А. Яковлевой [4] и других ученых-экономистов.

Значение консалтинговой поддержки для развития аграрного бизнеса подчеркивается в работах Ю.Т. Фаринюк [6]; Г.М. Демишкевич, И.С. Санду [7]; В.Г. Савенко [8]; О.А. Алексюткиной [9]; И.А. Демешевой, Е.В. Тетюркиной [1]. При этом необходимо отметить, что чаты в мессенджерах, объединяющие предпринимателей, практически не рассматриваются в научной литературе как инструмент поддержки бизнеса [10].

Таким образом, возникает несоответствие реальной ситуации активного применения консалтинговых инструментов сопровождения агробизнеса в форме предпринимательских чатов, с одной стороны, и отсутствием анализа данной формы косвенной поддержки в АПК, с другой стороны, что определяет теоретическую значимость исследования.

Цель данного исследования заключалась в проведении анализа возможностей фермерского чата на

региональном уровне Омской области, как инструмента консалтинговой поддержки аграрного бизнеса. Для достижения цели решены следующие основные задачи:

- раскрыты принципы и функции фермерского чата как инструмента консалтинговой поддержки;
- определен структурный состав пользователей, а также вопросов, которые обсуждаются в ФЧ;
- проведен SWOT-анализ функционирования фермерского чата;
- определены пути повышения эффективности функционирования ФЧ как инструмента консалтинговой поддержки регионального агробизнеса.

Основным методическим инструментарием при выполнении исследования стали наблюдение [11] и структурный анализ, в процессе которого произведена аналитическая обработка 21905 сообщений.

Необходимо отдельно остановиться на методике сбора данных. Информация получена в течение 6 месяцев с ноября 2024 г. по настоящее время посредством наблюдения за коммуникацией участников фермерского чата в соответствующем мессенджере (участником которого является автор данной статьи). При этом какие-либо персональные данные не разглашаются. В рассчитанной структуре пользователей информации в ФЧ возможна некоторая погрешность результата измерений: до 5,5 % от величины абсолютных показателей, на базе которых рассчитан удельный вес.

Результаты исследования. Фермерская продукция, а также продукция, выращенная в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), формирует более 50 % объема сельскохозяйственной продукции, произведенной в Омской области в 2024 г. (таблица 1).

Данные таблицы 1 иллюстрируют, что большая часть растениеводческой продукции в регионе выращена фермерскими хозяйствами (в том числе индивидуальными предпринимателями) и ЛПХ. Более 30 % продукции животноводства также произведено сельскохозяйственными товаропроизводителями, не являющимися юридическими лицами (таблица 2).

Таблица 1 – Производство сельскохозяйственной продукции в фермерских хозяйствах и ЛПХ Омской области в 2024 г.

Объем производства сельскохозяйственной продукции	Произведено фермерскими хозяйствами		Произведено ЛПХ	
	в абсолютных показателях	удельный вес, %	в абсолютных показателях	удельный вес, %
Производство продукции растениеводства				
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т.	1983,2	52,0	67,4	1,8
Масличные культуры, тыс. т.	218,2	50,3	0,2	0,046
Картофель, тыс. т.	107,2	32,6	167,3	50,8
Овощи, тыс. т.	30,6	18,8	88,2	54,3
Производство продукции животноводства				
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т.	7,34	4	52,48	28,6
Молоко, тыс. т.	60,28	10,3	211,84	36,2
Яйца, млн. т.	0	0	152,76	18,7

Источник: составлено автором по данным [12].

Таблица 2 – Производство сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях Омской области в 2024 г.

Объем производства сельскохозяйственной продукции	Произведено сельскохозяйственными организациями		Произведено АПК региона	
	в абсолютных показателях	удельный вес, %	в абсолютных показателях	удельный вес, %
Производство продукции растениеводства				
Зерновые и зернобобовые культуры, тыс. т.	1760,6	46,2	3811,3	100
Масличные культуры, тыс. т.	215,7	49,7	434,1	100
Картофель, тыс. т.	54,7	16,6	329,1	100
Овощи, тыс. т.	43,7	26,9	162,4	100
Производство продукции животноводства				
Скот и птица на убой (в живом весе), тыс. т.	123,68	67,4	183,5	100
Молоко, тыс. т.	313,08	53,5	585,2	100
Яйца, млн. т.	664,14	81,3	816,9	100

Источник: составлено автором по данным [12].

При расчете удельного веса в таблицах 1 и 2 общим объемом совокупности является объем соответствующего вида сельскохозяйственной продукции (картофеля, овощей, молока и других видов), произведенной в данном субъекте Российской Федерации в 2024 г. Доля ЛПХ в производстве масличных культур составляла менее 0,05 % (0,046 %), в связи с чем значение данного показателя не учтено при сложении удельных весов по данному виду продукции.

Представленная информация однозначно показывает значимость малого аграрного бизнеса и личных подсобных хозяйств в экономике АПК Омской области. В соответствии с направлениями государственной аграрной политики субъекты агробизнеса получают в регионе различные виды поддержки [13]. Выше уже сказано о таком инструменте координационной поддержки (в рамках консультационной помощи), значительно повышающем доступ к информации сельскохозяйственных товаропроизводителей, как специализированный чат. В исследуемом регионе фермерский чат создан с названием «Сотрудничество фермеров» Фондом поддержки предпринимательства Омской области (центр оказания услуг «Мой бизнес») в 2021 г. [14]. Автор является участником данного чата. В статье намеренно не размещены скриншоты переписки в ФЧ, во-первых, для сохранения конфиденциальности информации. Во-вторых, практически все участники профессионального сообщества экономистов-аграрников являются участниками чатов в различных мессенджерах и имеют достаточно четкое представление об их интерфейсе [15].

В соответствии с поставленными в научной статье задачами назовем и прокомментируем принципы, на которых выстраиваются коммуникации в фермерском чате:

– общение в течение продолжительного времени суток (в режиме ненормированного рабочего дня), как правило с 6 до 2 часов;

– групповая помощь бойцам, принимающим участие в Специальной военной операции (СВО) независимо от того, что многие участники чата уже

состоят в специализированных группах помощи СВО;

– присутствие неформальных лидеров в ФЧ;

– специализированная сельскохозяйственная тематика общения;

– оперативность реакции администраторов чата на возникающие конфликтные и иные проблемные ситуации;

– объявления коммерческого характера, не касающиеся фермерской тематики, размещаются по согласованию с администраторами;

– разрешены голосовые сообщения.

Также перечислим и раскроем функции фермерского чата как инструмента консалтинговой поддержки:

– оперативное получение информации о получении и дальнейшем целевом расходовании средств в разрезе различных видов государственной финансовой поддержки;

– консультации экспертов по агротехнологическим, ветеринарным, зоотехническим и инженерным вопросам производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

– реализация фермерской продукции;

– реализация излишков сельскохозяйственной техники и оборудования, животных, семян;

– приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования, животных, семян;

– оперативное получение информации по обучению на курсах переподготовки и повышения квалификации в очном и дистанционном форматах (в том числе о проведении вебинаров);

– визуализация информации посредством фотографий (техники, например) и видеозаписей (например, сельскохозяйственных животных);

– прочая информация, например, чей скот (верблюды, лошади) потерялся и его видели вблизи определенного сельского поселения, как проехать в сложных погодных условиях по той или иной дороге, отзывы о деловой репутации того или иного контрагента (поставщика или покупателя).

Определим далее структурный состав пользователей информации в фермерском чате по роду занятий, территориальному и гендерному признаку (таблица 3).

Также будет небезынтересно структурировать по тематике состав вопросов, которые обсуждаются в ФЧ (таблица 4).

В качестве иллюстрации к информации, отраженной в таблице 4, приведены некоторые из вопросов, обсуждаемых в фермерском чате в разрезе их тематики без указания авторов сообщений. Также приводятся ответы, данные в чате в рамках оказания консалтинговой поддержки (таблица 5). Орфография сохранена.

Ответы на вопросы, представленные в таблице 5, даны как сотрудниками структур поддержки малого и среднего аграрного бизнеса, так и непосредственно сельскохозяйственными товаропроизводителями региона, являющимися участниками ФЧ и формирующими профессиональное сообщество. При этом необходимо отметить, что практически на все задаваемые вопросы следует конструктивная обратная связь. Согласно третьей поставленной задаче исследования в таблице 6 отражены результаты проведенного SWOT-анализа функционирования фермерского чата.

Таблица 3 – Структурный состав участников фермерского чата Омской области

Структурное деление участников ФЧ	Удельный вес, %
Структурный состав участников фермерского чата по роду занятий	
Фермеры и иные хозяйствующие субъекты АПК	58,9
Главы личных подсобных хозяйств	35,3
Государственные и муниципальные служащие, сотрудники структур поддержки малого и среднего аграрного бизнеса	3,7
Преподаватели Омского государственного аграрного университета	2,1
Итого	100
Структурный состав участников фермерского чата по территориальному признаку	
Участники из Омской области	98,1
Участники из других регионов	1,9
Итого	100
Структурный состав участников фермерского чата по гендерному признаку	
Мужчины	81,5
Женщины	18,5
Итого	100

Таблица 4 – Структурный состав вопросов, определяющих повестку дня в фермерском чате Омской области

Структурное деление по тематике вопросов ФЧ	Удельный вес, %
Вопросы растениеводческой тематики	5,4
Вопросы животноводческой тематики (ветеринария)	19,2
Вопросы животноводческой тематики (зоотехния)	6,5
Вопросы агроинженерной тематики	22,1
Коммерческие вопросы аграрного бизнеса	45,7
Прочие вопросы	1,1
Итого	100

Таблица 5 – Примеры вопросов, обсуждаемых в ФЧ в рамках консалтинговой поддержки

Задаваемые вопросы	Ответы на задаваемые вопросы	Тематика вопросов
1	2	3
Добрый день всем. Ктонибудь изучал рентабельность бойни?	Тайны нет, поделюсь без проблем! Лучше давайте созвонимся, писать долго!	Экономика агробизнеса
Продам чечевицу зелёную 30 т., мелко-семянную сорт СиДиСи Инвинсибл КЛ, раннеспелый. Всхожесть 94, энергия прорастания 93, влажность 12,3, чистота семян 99,77. Наличка.	Цена?	Растениеводство
Поросята седьмой день, никогда раньше ничего не ставили (прививки) хочу в этот раз поставить, говорят надо железо, может что комплексное лучше чем просто железо? Спасибо.	Здравствуйте. Есть хороший препарат Ферран. Также периодически, начиная с 3-4 недельного возраста обрабатывайте от глистов. И есть препарат Ветастар – его добавляют в корм.	Ветеринария

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Подскажите пожалуйста где можно купить у нас в Омской области бычков 200 голов Ангус или Герефорд?	Не где. Бычков продают осенью.	Зоотехния
Доброго вечера. Подскажите, кто в трактор МТЗ ставил «не родные» сиденья?! Какие, удобно ли и где брали (может с разбора или на Семиречке)?!	Первый ответ. Чем ниже спинка. То и ставьте. Второй ответ. Легковой сиденье вместо штатного а с грузовика можно подобрать целиком с пневмо. Третий ответ. За спинку не заморачивайтесь. Разбираешь, отрезаешь поролон, спинку и свариваешь. Собираешь в обратной последовательности.	Агроинженерия
Всем здравствуйте. Куплю Чулок ПВМ Т-40 в сборе Трактор ЛТЗ Т-40 АМ. Предложение в личку. Большеречье. Тара.	Чулок есть но без пружин, с. Знаменское.	
Продаю бычков Герефордов. Возраст от 8 до 14 месяцев 11 голов. Любинский район.	Сколько голов и цена.	Коммерческие вопросы агробизнеса
Куплю ДТ-75 с большой кабиной. Большеуковский, Тарский, Знаменское, Большереченский, Колосовский или Седельниковский районы.	Продам ДТ-75, на ходу, Черлакский район	
В КФХ требуется тракторист. Работа на К-700. Боронование, посевная, подработка почвы. Площадь 800 га. Заработная плата высокая. Пишите, звоните в личку. Омская область, Черлакский район.	Ответ не представлен, так как формат вопроса предусматривает ответ индивидуальным сообщением работодателю.	Кадровые вопросы аграрного бизнеса

Таблица 6 – SWOT-анализ функционирования фермерского чата

Сильные стороны ФЧ	Слабые стороны ФЧ
– Минимальный уровень затрат для обеспечения работы фермерского чата; – режим работы в формате 24/7; – присутствие в чате специалистов регионального отраслевого министерства, Центра «Мой бизнес», Омского государственного аграрного университета; – оперативная реакция администраторов чата (в том числе при возникновении конфликтных ситуаций) и специалистов структур поддержки агробизнеса на возникающие вопросы; – высокий уровень профессиональных компетенций специалистов, отвечающих на вопросы сельскохозяйственных товаропроизводителей; – групповая помощь бойцам СВО.	– Отвлечение от отдыха после рабочего дня участников чата из-за режима работы чата в формате 24/7; – встречаются случаи грамматических ошибок и редкие случаи использования ненормативной лексики со стороны сельскохозяйственных товаропроизводителей в фермерском чате.
Возможности развития ФЧ	Угрозы для существования ФЧ
– Расширение тематики вопросов, по которым могут проконсультироваться участники чата; – расширение географии участников чата.	– Возникновение личных конфликтных ситуаций между участниками в процессе переписки и обмена голосовыми сообщениями в ФЧ

Представленный в таблице 6 SWOT-анализ раскрывает «плюсы» и «минусы» функционирования фермерского чата в 2025 г. Несмотря на некоторые выявленные слабые стороны (являющиеся одновременно потенциальной угрозой), преимуществ в работе ФЧкратно больше, что позволяет ему на протяжении длительного периода оставаться эффективным инструментом консалтин-

говой поддержки аграрного бизнеса Омской области.

Выводы. В процессе реализации современных форм консалтинговой поддержки в агропромышленном комплексе применяются разнообразные инструменты и технологии. Основными условиями достижения эффективности данного вида косвенной поддержки субъектам аграрного бизнеса

при этом является доступность, оперативность, информативность, компетентность и уровень доброжелательности, которые получает действующий или потенциальный сельскохозяйственный товаропроизводитель региона. Именно таким условиям соответствует функционирование фермерского чата, созданного Центром «Мой бизнес» Омской области на принципах общения в течение продолжительного времени суток; групповой помощи бойцам СВО; специализированной аграрной тематики общения; оперативности реакции администраторов чата на возникающие конфликтные и иные проблемные ситуации. При этом допускается присутствие неформальных лидеров в ФЧ и отправка голосовых сообщений.

В среднем в течение суток в фермерском чате размещается 120 – 125 сообщений, содержащих вопросы со стороны представителей аграрного сектора экономики с соответствующей долей от общего объема вопросов: по тематике реализации и продвижения фермерской продукции (45,7 %), агроинженерии (22,1 %), ветеринарии (19,2 %),

зоотехнии (6,5 %), растениеводства (5,4 %) и иным вопросам (1,1 %). Абсолютное большинство задаваемых вопросов получают конструктивные ответы от представителей профессионального сообщества, а также от специалистов структур поддержки аграрного бизнеса, что позволяет фермерскому чату обеспечивать и положительно развивать функционал эффективного инструмента консалтинговой поддержки аграрного бизнеса. Очевидно, что формы консалтинговой поддержки в АПК будут совершенствоваться с течением времени в связи с кумулированием информации и стремительным развитием технологий, что повлечет за собой полную или частичную трансформацию организации работы ФЧ. Однако данные динамические изменения не исключают дальнейшего повышения эффективности функционирования фермерского чата в среднесрочной перспективе за счет расширения тематики вопросов, по которым могут проконсультироваться субъекты аграрного бизнеса, а также увеличения территориального охвата сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Список использованных источников

1. Демешева И.А., Тетюркина Е.В. Перспективные инструменты развития малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики России // АПК: экономика, управление. – 2020. – № 11. – С. 26-32.
2. Ватутина Л.А., Хоменко Е.Б. Консалтинговая поддержка субъектов малого инновационного предпринимательства: комплексный подход к выбору приоритетов // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4 (106). – С. 115-118.
3. Помогаев В.М. Концепция развития интегрированной информационной поддержки жизненного цикла сельскохозяйственных машин на этапе технического обслуживания и ремонта // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3 (47). – С. 87-96.
4. Бобровский Е.А., Яковлева Т.А. Государственная поддержка предпринимательства как фактор формирования благоприятной предпринимательской среды // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2020. – Т. 2. № 1 (41). – С. 116-120.
5. Татаринов К.А. Роль онлайн-сообществ в управлении маркетингом компании // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 2 (47). – С. 186-190.
6. Разработка интеллектуальной информационно-консультационной службы агропромышленного комплекса / Ю.Т. Фаринюк, Н.В. Алдошин, А.В. Ганичева и др. // Агроинженерия. – 2024. – Т. 26. № 1. – С. 47-52.
7. Демишкевич Г.М., Санду И.С., Мурая Л.И. Государственная поддержка сельскохозяйственной консультационной деятельности в России // АПК: экономика, управление. – 2021. – № 11. – С. 10-18.
8. Савенко В.Г. Сельскохозяйственное консультирование в России (становление и состояние) // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 12. – С. 35-38.
9. Алексюткина О.А. Сущность и специфика консалтинговой деятельности в АПК // Вестник аграрной науки. – 2022. – № 3 (96). – С. 167-171.
10. Татаринов К.А. Роль онлайн-сообществ в управлении маркетингом компании // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 2 (47). – С. 186-190.
11. Полухина Е.В. Онлайн-наблюдение как метод сбора данных // Интеракция. Интервью. Интерпретация. – 2014. – Т. 6. № 7. – С. 95-106.
12. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – Росстат. – URL: <https://55.rosstat.gov.ru/?ysclid=mahx604wu127888848> (дата обращения: 02.05.2025).
13. Харченко Е.В., Жиликов Д.И., Зюкин Д.А. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1 (379). – С. 53-56.
14. Официальный сайт Фонда поддержки предпринимательства Омской области (центр «Мой Бизнес»). – URL: <https://xn---55-9cdulgg0aog6b.xn--p1ai/projects/vse-vidy-podderzhki/podderzhka-fermerov/> (дата обращения: 03.05.2025).
15. Мусьял А.В. Инструменты улучшения регионального инвестиционного климата // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66. № 4. – С. 1306-1315.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Demesheva I.A., Tetyurkina E.V. Perspektivny'e instrumenty` razvitiya maly`x form xozyajstvovaniya v agrarnom sektore e`konomiki Rossii // APK: e`konomika, upravlenie. – 2020. – № 11. – S. 26-32.
2. Vatutina L.A., Xomenko E.B. Konsaltingovaya podderzhka sub`ektov malogo innovacionnogo predprinimatel'stva: kompleksny`j podxod k vy`boru prioritetov // Nauka i biznes: puti razvitiya. – 2020. – № 4 (106). – S. 115-118.
3. Pomogaev V.M. Konceptiya razvitiya integrirovannoj informacionnoj podderzhki zhiznennogo cikla sel'skoxozyajstvenny`x mashin na e`tape texnicheskogo obsluzhivaniya i remonta // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 3 (47). – S. 87-96.
4. Bobrovskij E.A., Yakovleva T.A. Gosudarstvennaya podderzhka predprinimatel'stva kak faktor formirovaniya blagopriyatnoj predprinimatel'skoj sredy` // Ucheny`e zapiski Komsomol'skogo-na-Amure gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. – 2020. – T. 2. № 1 (41). – S. 116-120.
5. Tatarinov K.A. Rol` onlajn-soobshhestv v upravlenii marketingom kompanii // Biznes. Obrazovanie. Pravo. – 2019. – № 2 (47). – S. 186-190.
6. Razrabotka intellektual`noj informacionno-konsul'tacionnoj sluzhby` agropromy`shlennogo kompleks / Yu.T. Farinyuk, N.V. Aldoshin, A.V. Ganicheva i dr. // Agroinzheneriya. – 2024. – T. 26. № 1. – S. 47-52.
7. Demishkevich G.M., Sandu I.S., Muraya L.I. Gosudarstvennaya podderzhka sel'skoxozyajstvennoj konsul'tacionnoj deyatel'nosti v Rossii // APK: e`konomika, upravlenie. – 2021. – № 11. – S. 10-18.
8. Savenko V.G. Sel'skoxozyajstvennoe konsul'tirovanie v Rossii (stanovlenie i sostoyanie) // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabaty`vayushhix predpriyatij. – 2019. – № 12. – S. 35-38.
9. Aleksyutkina O.A. Sushhnost` i specifika konsaltingovoj deyatel'nosti v APK // Vestnik agrarnoj nauki. – 2022. – № 3 (96). – S. 167-171.
10. Tatarinov K.A. Rol` onlajn-soobshhestv v upravlenii marketingom kompanii // Biznes. Obrazovanie. Pravo. – 2019. – № 2 (47). – S. 186-190.
11. Poluxina E.V. Onlajn-nablyudenie kak metod sbora danny`x // Interakciya. Interv`yu. Interpretaciya. – 2014. – T. 6. № 7. – S. 95-106.
12. Oficial'ny`j sayt Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki – Rosstat. – URL: <https://55.rosstat.gov.ru/?ysclid=mahx604wu127888848> (data obrashheniya: 02.05.2025).
13. Xarchenko E.V., Zhilyakov D.I., Zyukin D.A. Uspexi razvitiya agrarnogo proizvodstva v Kurskoj oblasti i znachenie gosudarstvennoj podderzhki // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. – 2021. – № 1 (379). – S. 53-56.
14. Oficial'ny`j sayt Fonda podderzhki predprinimatel'stva Omskoj oblasti (centr «Moj Biznes»). – URL: <https://xn---55-9cdulgg0aog6b.xn--p1ai/projects/vse-vidy-podderzhki/podderzhka-fermerov/> (data obrashheniya: 03.05.2025).
15. Mus`yal A.V. Instrumenty` uluchsheniya regional'nogo investicionnogo klimata // International Agricultural Journal. – 2023. – T. 66. № 4. – S. 1306-1315.

УДК 338.436.33

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

ЯШКОВА Н.В.,

кандидат экономических наук, доцент, Нижегородский институт путей сообщения,
e-mail: nv-jaschkova@yandex.ru.

Реферат. Сельские территории обладают потенциалом, который включает в себя как ресурсы, необходимые для осуществления производственной деятельности, так и ресурсы сопутствующих сфер, необходимых для обеспечения жизнедеятельности населения (трудовых ресурсов). Большую актуальность приобретает оценка потенциала, как в целом по сельской территории, так и отдельных структурных элементов. В статье рассмотрены методы оценки потенциала сельских территорий и дана его оценка. Проведенное исследование базировалось на изучение теоретической базы, посвященной потенциалу сельских территорий и его оценки. Теоретическую основу исследования составили труды российских ученых, изучение которых доказало актуальность разработки модели оценки потенциала сельских территорий. Это было определено в качестве основной цели проведенного научного исследования. В качестве новой предложена модель оценки потенциала сельских территорий. Выделены пять укрупненных групп потенциала сельской территории, для каждой группы рассмотрены особенности оценки потенциала. В основу данной модели положены ресурсный и результативный подходы. Ресурсный подход в авторской методике оценки потенциала сельских территорий позволяет оценить обеспеченность территории необходимыми ресурсами для организации производства и создания благоприятных социальных условий жизни. Результативный подход в предложенной методике позволяет оценить эффективность использования имеющегося потенциала.

Ключевые слова: сельские территории, потенциал сельских территорий, оценка потенциала, индикаторы оценки, интегральная оценка потенциала.

ASSESSMENT OF RURAL AREAS' POTENTIAL

YASHKOVA N.V.,

candidate of Economics, Associate Professor, Nizhny Novgorod Institute of Railways - branch of Volga State University of Railways, e-mail: nv-jaschkova@yandex.ru.

Essay. Rural areas have potential, which includes both the resources necessary for carrying out production activities and the resources of related areas necessary to ensure the livelihoods of the population (labor resources). The assessment of the potential, both in the rural area as a whole and in individual structural elements, is becoming more relevant. The article discusses methods for assessing the potential of rural areas, and provides an assessment. The conducted research was based on the study of the theoretical base devoted to the potential of rural areas and its assessment. The theoretical basis of the study was the works of Russian scientists, the study of which proved the relevance of developing a model for assessing the potential of rural areas. This was identified as the main objective of the conducted scientific research. A model for assessing the potential of rural areas is proposed as a new one. Five enlarged groups of rural potential have been identified, and the specifics of potential assessment have been considered for each group. This model is based on resource-based and effective approaches. The resource approach in the author's methodology for assessing the potential of rural areas makes it possible to assess the provision of the territory with the necessary resources for organizing production and creating favorable social living conditions. The effective approach in the proposed methodology makes it possible to assess the effectiveness of using the available potential.

Keywords: rural areas, potential of rural areas, assessment of potential, assessment indicators, integrated assessment of potential.

Введение. Эффективное и устойчивое развитие сельских территорий во многом зависит от имеющегося потенциала, от его рационального использования и развития. Для оценки потенциала сельских территорий необходимо использовать как атрибутивные показатели (характеризующие наличие структурных элементов группы потенциала) и количественные.

Применительно к сельским территориям первого типа (с развитым сельскохозяйственным производством) в научной литературе достаточно часто используют понятие аграрного потенциала.

Ряд ученых под аграрным потенциалом понимает возможности или способность сельскохозяйственных предприятий создавать конечный продукт сельского хозяйства [1, 2, 3]. В своих исследованиях А. Бурда рассматривает аграрный по-

тенциал как «совокупность производственных ресурсов», а Титова Л.Н. расширяет данную категорию и определяет ее как «совокупность природных и социально-экономических ресурсов».

Материалы и методы исследования. Выполненные научные исследования опираются на изучение широкого спектра публикаций. Основными источниками информации для научного исследования послужили научные статьи отечественных ученых, занимающихся изучением потенциала сельских территорий. Изучение данного источника информации, позволило сделать вывод о том, что предлагаемые учеными методы оценки потенциала требуют дополнения и уточнения. При подготовке статьи использовались следующие методы: монографический (при изучении литературных источников), абстрактно-логический (при анализе и обобщении информации, собранной в ходе исследования).

Результаты и обсуждения. Вопросы оценки потенциала сельских территорий не нашли достаточного отражения в научной литературе. Научкой выработаны три подхода для оценки потенциала. Это ресурсный, результативный и комбинированный. Как отмечают Р.Х. Адуков и А.Н. Адукова «первый подход предназначен для оценки стоимости ресурсов, которыми располагает сельская территория, а второй - для оценки достигнутых результатов» [4].

Мы считаем, что ресурсный подход необходимо использовать не только в стоимостном выражении, наиболее целесообразно его использовать в натуральном выражении, в данном случае он позволит оценить уровень использования имеющегося структурного элемента потенциала.

Мартынушкин А.Б. с целью оценки экономического потенциала сельских территорий выделяет достаточно большой перечень составляющих, среди которых наиболее значимыми являются – «потенциал управления, производственный, трудовой, инновационный, инвестиционный, финансовый, социальный, природно-климатический, географический, ландшафтный потенциалы» [5].

Сыров А.Н. рассматривает экономический потенциал сельской территории с точки зрения ее геополитического положения, природных ресурсов, средств производств, демографических и трудовых ресурсов, а также возможностями использования и привлечения финансового обеспечения. По его мнению «основной задачей оценки экономического потенциала выступает выявление основных источников саморазвития» [6].

Ворошилов В.Н. для оценки потенциала сельских территорий предлагает выделить шесть блоков. Каждому показателю, входящему в блок он предлагает присвоить балльную оценку в соответствии с установленными границами. Затем определяется интегральный показатель по блоку и общий интегральный показатель [7].

Ряд авторов предлагают определять потенциал территории «не простым сложением производст-

венных потенциалов хозяйствующих субъектов различных организационно-правовых форм, а с учетом возможного синергетического эффекта» [8].

Савченко Т.В., Просяникова Ю.А. для оценки потенциала сельских территорий предлагают использовать два показателя. Это объем производства сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах и валовой доход [9].

Бахматова Г.А. предлагает оценивать человеческий потенциал как сумму индивидуальных индексов [10].

Значение индивидуальных индексов она предлагает считать по формуле:

$$I_i = (x_i - x_{imin}) / (x_{imax} - x_{imin}),$$

где x_{imin} и x_{imax} являются максимальным и минимальным значениями показателя x_i за рассматриваемый период.

При расчете интегрированного индекса человеческого потенциала, автор предлагает использовать показатели, которые характеризуют уровень и качество жизни, ожидаемую продолжительность жизни.

В качестве одного из показателей развития человеческого капитала сельских территорий авторы называют уровень овладения цифровыми технологиями. Они отмечают, что "повышение качества человеческого капитала сельских территорий определяется необходимостью цифровой трансформацией сельского хозяйства как отрасли в целом, так и каждого региона в отдельности" [11]. Для расчета индекса человеческого капитала они предлагают использовать тот же набор индикаторов, что и Бахматова Г.А., которые не содержат индикаторы, характеризующие освоение цифровыми компетенциями [10].

Звягинцева О.С. предлагает оценивать потенциал развития сельских территорий через соотношение интегральных показателей возможностей потенциала развития и ограничений потенциала развития ($ПР = В_i / О_i$) [12]. Предложенная автором методика позволяет рассмотреть потенциал в разрезе трех основных подсистем: экономической, социальной, природной. Но при этом не учитывается важная оставляющая потенциала - это производственная.

Учитывая, что основой сельскохозяйственного производства является земля, многие ученые выделяют земельный потенциал как отдельный потенциал сельских территорий.

Так Н.В. Шишкина, В.Э. Юшкова под земельным потенциалом понимают потребительские свойства земли и базис оценки эффективности ее использования при определении уровня реализации земельного потенциала [13].

Считаем, что потенциал сельских территорий необходимо оценивать дифференцированно по каждому виду потенциала. Методика оценки потенциала сельских территорий представлена на рисунке 1.

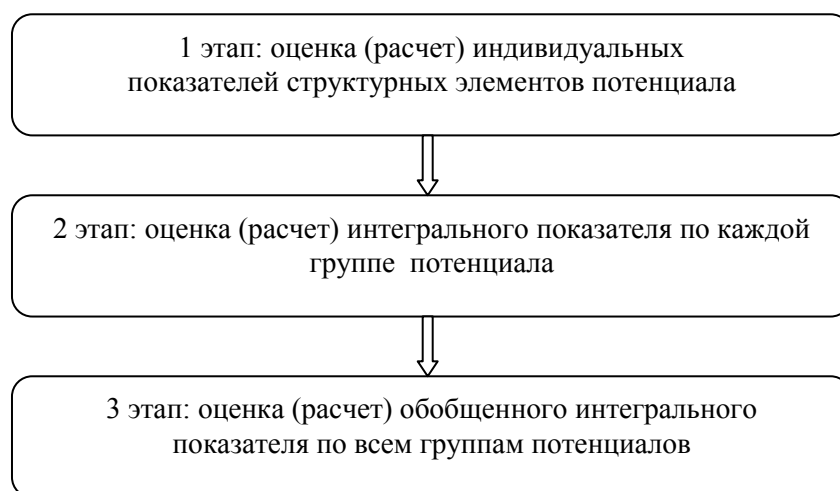


Рисунок 1 - Методика оценки потенциала сельских территорий

Таблица 1 - Методика расчета индивидуального показателя структурного элемента производственного потенциала

Структурный элемент	Расчет индивидуального показателя	Значение и его интерпретация
земля	фактически обрабатываемую площадь пашни / имеющаяся площадь пашни	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса
	фактическая посевная площадь / площадь, пригодная для посевов	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса
объекты производственной инфраструктуры	фактическое наличие сельскохозяйственной техники / нормативная потребность в сельскохозяйственной технике*	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса
	фактическое оснащение производственной инфраструктуры / нормативное оснащение производственной инфраструктуры	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса
	фактическое поголовье сельскохозяйственных животных / нормативное наличие мест для содержания животных	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса
трудовые ресурсы	фактическое наличие трудовых ресурсов / нормативная потребность в трудовых ресурсах**	=1 - эффективное использование ресурса <1 - неэффективное использование ресурса

Источник: составлено автором

* нормативная потребность в сельскохозяйственной технике определяется исходя из ее нормативной производительности.

** нормативная потребность в трудовых ресурсах определяется исходя из нормы обслуживания сельскохозяйственных животных и нормативной потребности в сельскохозяйственной технике, в крестьянско - фермерских хозяйствах индивидуальные индикаторы принимаются равными 1.

На первом этапе рассчитывается индивидуальный показатель структурных элементов потенциала. Индивидуальный индикатор структурного элемента производственного потенциала мы предлагаем рассчитывать по формуле:

$$i_{ij} = X_{\text{факт}} / X_{\text{норм}}, \quad (1)$$

где i_{ij} - индивидуальный индикатор структурного

элемента

$X_{\text{факт}}$ - фактическое значение структурного элемента потенциала;

$X_{\text{норм}}$ - нормативное значение структурного элемента потенциала (или величина ресурса, находящегося в собственности).

Методика расчета индивидуального показателя

структурного элемента производственного потенциала представлена в таблице 1.

Если фактическое значение больше нормативного, то индикатор принимается равным 1.

Интегральный показатель по группе производственного потенциала мы предлагаем рассчитывать по формуле:

$$I_{\Pi} = \sum (i_{ijc.x.t} + i_{ijkфх}), \quad (2)$$

где $i_{ijc.x.t}$ - индивидуальные индикаторы структурных элементов производственного потенциала сельскохозяйственных товаропроизводителей: сельскохозяйственных организаций и кооперативов;

$i_{ijkфх}$ - индивидуальные индикаторы структурных элементов производственного потенциала крестьянско - фермерских хозяйств;

i - структурный элемент группы производственного потенциала;

j - группа производственного потенциала;

Рассчитанные индивидуальные показатели по структурному элементу «производственный потенциал» приведены в таблице 2.

Сельскохозяйственные организации, крестьянско - фермерские хозяйства, производственные кооперативы формируют основной потенциал, личные подсобные хозяйства - вспомогательный потенциал.

Если интегральный показатель по группе потенциала равен 6п, то сельская территория располагает потенциалом на 100% (п - количество сельскохозяйственных товаропроизводителей, образующих основной потенциал).

Крестьянско-фермерских хозяйств на территории муниципального округа нет.

Интегральный показатель равен $1 + 1 + 1 + 0,84 + 0,83 + 1 = 5,67$.

Индивидуальный индикатор структурного элемента экономического потенциала мы предлагаем рассчитывать по формуле:

$$i_{ij} = x_1 / x_0, \quad (3)$$

где x_1 - индивидуальные индикаторы структурного элемента экономического потенциала сельских территорий отчетного года;

x_0 - индивидуальные индикаторы структурного элемента экономического потенциала сельских территорий базисного года;

Интегральный индикатор мы предлагаем рассчитывать по формуле:

$$I_3 = \sum i_{ij} \quad (4)$$

Для оценки экономического потенциала мы предлагаем использовать объем производства продукции в натуральных единицах измерения. Если объем производства отчетного года больше, чем в базисном (предыдущем году), то индикатор принимается равным 1.

Рассчитанные индивидуальные показатели по структурному элементу «экономический потенциал» приведены в таблице 3.

Интегральное значение данного показателя составит 3,98. Перечень структурных элементов экономического потенциала можно изменять в зависимости от специализации сельскохозяйственной организации и крестьянско-фермерских хозяйств, расположенных на оцениваемой сельской территории. Нормативное значение интегрального показателя по данному потенциалу будет равно количеству структурных элементов, используемых для расчета. В нашем случае оно равно 4.

Таблица 2 - Расчет индивидуального показателя структурного элемента производственного потенциала

Структурный элемент	Значение индивидуального показателя	Расчет индивидуального показателя	Значение, принимаемое для расчета интегрального показателя
земля	пашня	29750/29750	1
	посевная площадь	28710 / 28710	1
объекты производственной инфраструктуры	сельскохозяйственная техника тракторы 35 ед., нормативное значение 35 ед. комбайны 18 ед., нормативное значение 18 ед.	35/35 18/18	1
	Наличие скотомест в оборудованных животноводческих помещениях Фактическое поголовье	1250 1054 1054/1250 = 0,84	0,84
	поголовье сельскохозяйственных животных	1054/1273	0,83
трудовые ресурсы	работники сельскохозяйственных организаций	173/173	1

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 - Расчет индивидуального показателя структурного элемента экономического потенциала

Структурный элемент	Значение индивидуального показателя	Расчет индивидуального показателя	Значение, принимаемое для расчет интегрального показателя
Объем производства	производство молока отчетный год = 5399 т	5399/4285 = 1,26	1
	производство молока базисный год = 4285 т		
	производство зерна отчетный год = 35691 т	35691/34760 = 1,03	1
	производство зерна базисный год = 34760 т		
	производство картофеля отчетный год = 15600 т	15600/14890 = 1,047	1
	производство картофеля базисный год = 14890 т		
	производство мяса отчетный год = 967 т	967/983 = 0,98	0,98
	производство мяса базисный год = 983 т		

Таблица 4 - Индивидуальные показатели структурного элемента социального потенциала

Структурный элемент	Индивидуальные показатели	Значение и его интерпретация (i)
наличие объектов социальной сферы - атрибутивные показатели	наличие детских садов (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие школ (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие ФАП (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие учреждений культуры (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие библиотек (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие спортивных площадок (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие оснащенных детских площадок (да, нет)	да=1 нет = 0
	наличие объектов торговли (да, нет)	да=1 нет = 0
- качество жизни	доля жилых домов, имеющих несколько видов благоустройства	=1 - все население сельской местности проживает в домах, оборудованных всеми видами благоустройств <1

Для оценки социального показателя мы предлагаем использовать атрибутивные показатели, показатели, характеризующие наличие объектов социальной сферы и показатели, характеризующие качество жизни.

Перечень индивидуальных показателей для оценки социального потенциала представлен в таблице 4.

Интегральный показатель по группе социаль-

ный потенциал мы предлагаем определять по формуле:

$$I_c = \sum i_{ij} \quad (5)$$

Интегральный показатель оценки социального потенциала может принимать значение равное 9 и меньше 9. Если интегральный показатель равен 9, то сельская территория располагает социальным потенциалом в полном объеме.

В изучаемом муниципальном образовании

(Лукояновский муниципальный округ Нижегородской области) имеются все объекты социальной сферы, доля жилых домов, имеющих несколько видов благоустройства = 0,61.

Рассчитанный интегральный показатель равен 8,61.

Перечень индивидуальных показателей для оценки научного потенциала представлен в таблице 5.

Если затраты на проведение НИР отчетного года больше предыдущего, для расчета интегрального показателя они принимаются равными 1.

Интегральный показатель по группе научный потенциал мы предлагаем определить по формуле:

$$I_n = \sum i_{ij} \quad (6)$$

В изучаемом муниципальном образовании (Лукояновский муниципальный округ Нижегородской области) сельскохозяйственные организации не проводят НИР и, соответственно, не внедряют результаты, проведенных исследований, интегральный показатель по данному структурному элементу потенциала будет равен 0.

Большое значение приобретает оценка уровня цифровизации сельского хозяйства. Для этого необходима система индикаторов. Многие ученые занимались вопросами оценки уровня цифровизации сельского хозяйства. Так Самохвалов Д.М., Суслов С.А. разработали модель анализа индикаторов цифрового сельского хозяйства, в которой в качестве основных ресурсов они выделяют финансовые, кадровые и производственные (инфраструктура) [14].

Мы считаем, что если оценивать уровень цифровизации сельского хозяйства только применительно к производственному процессу (как это предлагается в трудах ученых), то невозможно получить полную картину об уровне цифровизации сельской территории.

Поэтому мы предлагаем дополнить перечень индикаторов уровня цифровизации сельскохозяйственного производства индикаторами цифровизации сельской местности. К таким индикаторам мы предлагаем отнести:

- уровень охвата цифровыми технологиями сельского населения, в состав данного индикатора

мы предлагаем включить следующие показатели:

а) доля сельского населения, использующего цифровые технологии для совершения онлайн-услуг: приобретение билетов, оплата ЖКХ, запись на прием к врачу и т.п.;

б) доля сельского населения, пользующаяся интернетом;

в) доля сельского населения, имеющего регистрацию в социальных сетях;

г) доля сотрудников, владеющих навыками работы за компьютером;

Интегральный показатель по группе цифровизация сельской территории (цифровой потенциал) мы предлагаем определить по формуле:

$$I_{ц} = \sum i_{ij} \quad (7)$$

Нормативное значение интегрального показателя по данному потенциалу равно 4 (количеству показателей, принимаемых для расчета).

Проведенный анализ цифровой и компьютерной грамотности среди сельского населения показал, что:

а) доля сельского населения, использующего цифровые технологии для совершения онлайн-услуг: приобретение билетов, оплата ЖКХ, запись на прием к врачу и т.п. = 0,2;

б) доля сельского населения, пользующаяся интернетом = 0,45;

в) доля сельского населения, имеющего регистрацию в социальных сетях = 0,45;

г) доля сотрудников, владеющих навыками работы за компьютером = 1;

Интегральный показатель по группе цифровизация сельской территории (цифровой потенциал) = $0,2 + 0,45 + 0,45 + 1 = 2,1$.

Обобщенный интегральный показатель оценки потенциала сельской территории мы предлагаем определять по формуле:

$$I_{\text{общ}} = \sum I_p + I_z + I_c + I_n + I_{ц} = \sum I_j \quad (8)$$

Обобщенный фактический интегральный показатель будет равен $5,67 + 3,98 + 8,61 + 0 + 2,1 = 20,36$.

Нормативное значение интегрального показателя равно 26.

Таблица 5 - Индивидуальные показатели структурного элемента научного потенциала

Структурный элемент	Индивидуальные показатели	Значение и его интерпретация (i)
научный потенциал	проведение НИР на территории сельской местности за счет средств сельскохозяйственных товаропроизводителей (да, нет)	да=1 нет = 0
	внедрение результатов НИР, проведенных на территории сельской местности (да, нет)	да=1 нет = 0
	затраты на проведение НИР отчетного года/затраты на проведение НИР предыдущего года	>1 <1

Выводы. Проведенные расчеты показали, что потенциал сельских территорий муниципального округа используется на 78%. Предложенная методика оценки потенциала сельских территорий позволяет выявить резервы, недоиспользованные возможности потенциала. Расчет нормативных значений позволит оптимизировать машинно-тракторный парк, сократить простой техники. Преимущество методики заключается в том, что в ней сравнивается фактическое наличие ресурса производственного потенциала с нормативом, или с данными предыдущего года (в зависимости от структурного элемента) рассматриваем потенциал

как в статике, так и в динамике. Данная методика имеет большое значение для оценки используемого потенциала, поскольку позволяет это сделать оперативно. Методика основана на ресурсном подходе и результативном подходе. Ресурсный подход реализован не через оценку стоимостных показателей, а через оценку натуральных показателей. Это позволяет оценить наличие ресурсов и степень их использования.

Результативный подход используется для оценки экономического потенциала и характеризует достигнутый результат деятельности сельской территории.

Список использованных источников

1. Бурда А.Г. Экономические проблемы параметризации аграрных предприятий. - Краснодар, 2001. - 508 с.
2. Регуш В.В. Производственный потенциал аграрного сектора РФ и эффективность его использования // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2012. - №3. - С. 13-18.
3. Титова Л.Н. Использование совокупного агропотенциала для управления экономикой аграрного сектора субъекта РФ // Проблемы современной экономики. - 2008. - №2 (26). - С. 307-310.
4. Адуков Р.Х., Адукова А.Н. Сельские территории: новые подходы к оценке потенциала и резервов развития // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2018. - № 12. - С. 10-14.
5. Мартынушкин А.Б. Совершенствование управления как главного фактора развития экономического потенциала сельских территорий // Теория и практика эффективности государственного и муниципального управления: матер. конф. Курск, 29 марта 2019 г. - Курск: ЮЗГУ, 2019. - С. 231-234.
6. Сыров А.Н. Оценка экономического потенциала территории // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. - 2008. - № 2. - С. 98-102.
7. Ворошилов Н.В. К вопросу об оценке социально-экономического потенциала сельских территорий // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2021. - Т. 14. - № 1. - С. 91-109. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.7
8. Савченко Т.В., Просяникова Ю.А., Улезько А.В. Развитие аграрного потенциала сельских территорий: монография. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2015. - 175 с.
9. Савченко Т.В., Просяникова Ю.А. Стадии образования аграрного потенциала и специфика его оценки // В кн.: Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса в условиях глобализации экономики: материалы Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2015. - С. 109-113.
10. Бахматова Г.А. Оценка человеческого потенциала сельских территорий // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2021. - Т. 1. DOI: 10.31774/2222-1816-2021-11-2-274-290
11. Санжина О.П., Бадмаева С.Ю., Сангадиева И.Г. Человеческий капитал сельских территорий как фактор цифровой трансформации сельского хозяйства региона // Вестник Академии знаний. - 2022. - № 53 (6). - С. 241-243.
12. Звягинцева О.С. Интегральная оценка потенциала развития сельских территорий (на примере Ставропольского края) // Региональная экономика. Юг России. - 2024. - Т.12. - № 1. - С. 140-149. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.1.1>
13. Шишкина Н.В., Юшкова В.Э. Потенциал сельскохозяйственных угодий и оценка уровня его использования // Экономика и предпринимательство. - 2018. - № 5. - С. 1310-1315.
14. Самохвалов Д.М., Суслов С.А. Состояние процесса цифровизации в сельском хозяйстве и на сельских территориях // Вестник НГИЭИ. - 2024. - № 5 (156). - С. 110-122. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-110-122.

Spisok ispol'zovanny'x istochnikov

1. Burda A.G. E`konomicheskie problemy` parametrizacii agrarny`x predpriyatij. - Krasnodar, 2001. - 508 s.
2. Regush V.V. Proizvodstvenny`j potencial agrarnogo sektora RF i e`ffektivnost` ego ispol`zovaniya // E`konomika, trud, upravlenie v sel'skom xozyajstve. - 2012. - №3. - S. 13-18.
3. Titova L.N. Ispol`zovanie sovokupnogo agropotenciala dlya upravleniya e`konomikoj agrarnogo sektora sub`ekta RF // Problemy` sovremennoj e`konomiki. - 2008. - №2 (26). - S. 307-310.
4. Adukov R.X., Adukova A.N. Sel'skie territorii: novy`e podxody` k ocenke potenciala i rezervov razvitiya // E`konomika sel'skoxozyajstvenny`x i pererabatyvayushix predpriyatij. - 2018. - № 12. - S. 10-14.

5. Marty`nushkin A.B. Sovershenstvovanie upravleniya kak glavnogo faktora razvitiya e`konomicheskogo potenciala sel`skix territorij // Teoriya i praktika e`ffektivnosti gosudarstvennogo i municipal`nogo upravleniya: mater. konf. Kursk, 29 marta 2019 g. - Kursk: YuZGU, 2019. - S. 231–234.
6. Sy`rov A.N. Ocenka e`konomicheskogo potenciala territorii // Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: E`konomika. E`kologiya. - 2008. - № 2. - S. 98–102.
7. Voroshilov N.V. K voprosu ob ocenke social`no-e`konomicheskogo potenciala sel`skix territorij // E`konomicheskie i social`ny`e peremeny`: fakty`, tendencii, prognoz. - 2021. - T. 14. - № 1. - S. 91–109. DOI: 10.15838/esc.2021.1.73.7
8. Savchenko T.V., Prosyannikova Yu.A., Ulez`ko A.V. Razvitie agrarnogo potenciala sel`skix territorij: monografiya. Voronezh: Izdatel`sco-poligraficheskij centr «Nauchnaya kniga», 2015. - 175 s.
9. Savchenko T.V., Prosyannikova Yu.A. Stadii obrazovaniya agrarnogo potenciala i specifika ego ocenki // V kn.: Strategiya innovacionnogo razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa v usloviyax globalizacii e`konomiki: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Voronezh, 2015. - S. 109–113.
10. Baxmatova G.A. Ocenka chelovecheskogo potenciala sel`skix territorij // Nauchny`j zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. - 2021. - T. 1. DOI: 10.31774/2222-1816-2021-11-2-274-290
11. Sanzhina O.P., Badmaeva S.Yu., Sangadieva I.G. Chelovecheskij kapital sel`skix territorij kak faktor cifrovoj transformacii sel`skogo xozyajstva regiona // Vestnik Akademii znaniy. - 2022. - № 53 (6). - S. 241–243.
12. Zvyaginceva O.S. Integral`naya ocenka potenciala razvitiya sel`skix territorij (na primere Stavropol`skogo kraja) // Regional`naya e`konomika. Yug Rossii. - 2024. - T.12. - № 1. - S. 140–149. DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2024.1.1>
13. Shishkina N.V., Yushkova V.E`. Potencial sel`skoxozyajstvenny`x ugodij i ocenka urovnya ego ispol`zovaniya // E`konomika i predprinimatel`stvo. - 2018. - № 5. - S. 1310–1315.
14. Samoxvalov D.M., Suslov S.A. Sostoyanie processa cifrovizacii v sel`skom xozyajstve i na sel`skix territoriyax // Vestnik NGIE`I. - 2024. - № 5 (156). - S. 110–122. DOI: 10.24412/2227-9407-2024-5-110-122.

УДК 338.43:633.63

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ВНЕСЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

Реферат. При производстве сахарной свеклы одним из основных материальных ресурсов являются минеральные удобрения. В сельскохозяйственных организациях, где сосредоточено основное производство корней сахарной свеклы, посевные ее площади за последние пятнадцать лет возросли. Возросли и объемы внесения минеральных удобрений, но более высокими темпами по сравнению с расширением посевных площадей, что свидетельствует о росте доз внесения удобрений на 1 га посевов. Такие изменения стали благоприятной предпосылкой для увеличения урожайности и валовых сборов сахарной свеклы. Несмотря на снижение удельного веса объемов внесения минеральных удобрений и стоимости произведенной сахарной свеклы в продукции растениеводства в целом, значения указанных относительных показателей оставались высокими, а уровень эффективности использования минеральных удобрений при производстве сахарной свеклы оказывало существенное влияние на эффективность их использования в растениеводческих отраслях в целом. На 1 га посевов сахарной свеклы вносилось в 2,5-4 раза больше минеральных удобрений, чем на 1 га посевов в целом, а стоимость продукции – в 3,1-4,6 раза. Выше на 15-26% и стоимость продукции, полученной в расчете на единицу внесения минеральных удобрений, что свидетельствует о более эффективном их использовании при производстве сахарной свеклы. Выраженная с помощью экстраполяционной модели второго порядка тенденция изменения доз внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы свидетельствует об ускорении темпов роста их величины во второй половине рассматриваемого периода с 2009 г. по 2023 г., что с высокой вероятностью позволяет прогнозировать их увеличение к 2028 г. до 600 кг д.в./га. Прогнозные расчеты урожайности, проведенные по линейной экстраполяционной модели, показывают, что в сельскохозяйственных организациях Курской области ее значение в рассматриваемом прогнозном периоде может превысить 600 ц/га. Оценка прогнозной эффективности использования минеральных удобрений была проведена по соотношению прогнозных значений двух указанных показателей, результаты которой указывают на ее снижение в рассматриваемом прогнозном периоде.

Ключевые слова: сельскохозяйственные организации, сахарная свекла, дозы внесения минеральных удобрений, урожайность, эффективность использования удобрений.

FORECASTING OF APPLICATION VOLUMES AND EFFICIENCY THE USE OF MINERAL FERTILIZERS IN PRODUCTION SUGAR BEET

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

SHUKLINA A.S.,

Postgraduate student of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

Essay. In the production of sugar beet, mineral fertilizers are one of the main material resources. Over the past fifteen years, the area planted with sugar beet has increased in agricultural organizations where the main production of sugar beet roots is concentrated. The amount of mineral fertilizers applied has also increased, but at a higher rate than the expansion of the planted area, indicating an increase in the amount of fertilizers applied per hectare. These changes have contributed to an increase in the yield and gross harvest of sugar beet. Despite the decrease in the share of mineral fertilizer application volumes and the value of sugar beet production in the overall crop production, the values of these relative indicators remain high, and the efficiency of using mineral fertilizers in sugar beet production has a significant impact on the efficiency of using them in the overall crop production. 2.5-4 times more mineral fertilizers are applied per 1 hectare of sugar beet crops than per 1 hectare of crops as a whole, and the cost of production is 3.1-4.6 times. The cost of products obtained per unit of mineral fertilizers is also 15-26% higher, which indicates their more efficient use in the production of sugar beet. Expressed using a second-order extrapolation model, the trend in the doses of mineral fertilizers per 1 hectare of sugar beet crops indicates an acceleration in the growth rate of their value in the second half of the period under review from 2009 to 2023, which with high probability allows us to predict their increase by 2028 to 600 kg/ha. Forecast yield calculations performed using a linear extrapolation model

show that in agricultural organizations of the Kursk region, its value in the forecast period under review may exceed 600 c/ha. The assessment of the projected efficiency of the use of mineral fertilizers was carried out by the ratio of the projected values of the two indicated indicators, the results of which indicate its decrease in the forecast period under review.

Keywords: agricultural organizations, sugar beet, doses of mineral fertilizers, yield, efficiency of fertilizer use.

Введение. В нашей стране единственной культурой, позволяющей получить сырье для производства сахара, является сахарная свекла. Эта культура требовательна не только к плодородию почв, климатическим условиям, но и к обеспечению производственными ресурсами. Среди материальных ресурсов ведущая роль принадлежит минеральным удобрениям. Внесение их в необходимых размерах определяет величину урожайности, эффективности их использования и производства сахарной свеклы [1-4].

Материал и методы исследования. Анализ посевных площадей, валовых сборов, объемов внесения минеральных удобрений, урожайности сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области по данным статистических сборников Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Курской области [5-7]. Показателем эффективности использования минеральных удобрений послужил объем производства сахарной свеклы на 1 ц д.в. минеральных удобрений. Для выражения сложившихся тенденций изменения доз внесения удобрений и урожайности и прогнозирования их величины использованы экстраполяционные модели, выраженные линейными и квадратичными уравнениями. Оценка прогнозов осуществлялась путем сравнения прогнозных и фактических значений рассматриваемых показателей.

Результаты и обсуждение. В Курской области сахарная свекла является одной из основных сельскохозяйственных культур, определяющей специализацию растениеводства и сельскохозяйственного производства в целом. Основными ее производителями являются сельскохозяйственные организации, на долю которых в 2018-2023 гг. приходилось около 96% валового сбора. В этой категории хозяйств используется и основная часть ресурсов, выделяемых для производства сахарной свеклы, включая и минеральные удобрения.

Анализ производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных предприятиях за период с 2009 г. по 2023 г. показывает, что посевные площади в этой категории хозяйств возросли за пятнадцать лет на 38 тыс. га, или почти 52%, причем в первых двух пятилетних периодах они росли более высокими темпами по сравнению с 2018-2023 гг. В связи с ростом посевных площадей в целом доля посевов в них сахарной свеклы уменьшилась.

Возросли за анализируемый период и объемы внесения минеральных удобрений. Рост в абсолютном выражении составил 176 тыс. ц (в пересчете на 100% питательных веществ), а в относительном – 66%, что превышает относительное расширение посевных площадей. Это свидетельствует об увеличе-

нии доз внесения удобрений в расчете на 1 га посевов сахарной свеклы. Более высокими темпами расширялось внесение минеральных удобрений в последней пятилетке. Однако удельный вес удобрений, внесенных под сахарную свеклу, в общем их объеме, используемом в сельскохозяйственных организациях, значительно сократился.

Расширение посевных площадей и рост урожайности сахарной свеклы, обеспеченное в значительной степени увеличением доз внесения минеральных удобрений, позволили более чем в 2 раза увеличить валовой сбор корней. Следует отметить, что темпы роста валового сбора сахарной свеклы в 2018-2023 гг. по сравнению с предыдущими пятью годами были ниже, чем в 2013-2017 гг., что отличается от тенденций в увеличении минеральных удобрений, а с динамикой изменения посевных площадей – совпадает. Доля же стоимости произведенной сахарной свеклы в сопоставимой оценке объемов производства продукции растениеводства, как и удельный вес минеральных удобрений, существенно снизился (таблица 1).

Сравнение средних показателей доз внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы показывает, что они возросли значительно меньше, чем общие объемы их внесения, а в 2013-2017 гг. по сравнению с 2009-2012 гг. – даже снижались. Темпы увеличения доз минеральных удобрений под сахарную свеклу были значительно меньшими по сравнению с дозами на 1 га посевов в целом. В результате превышение доз удобрений под сахарную свеклу над величиной их внесения на 1 га посевной площади в целом сократился с 4 раз в 2009-2012 гг. до 2,9 раз в 2013-2017 гг. и до 2,5 раз в 2018-2023 гг.

Рост урожайности сахарной свеклы в рассматриваемых пятилетних периодах был существенно большим по сравнению с увеличением доз внесения минеральных удобрений. Больше того, несмотря на снижение дозы внесения удобрений в 2013-2017 гг. по сравнению с 2009-2012 гг. на более чем на 11%, урожайность сахарной свеклы возросла на 14%. Как и по минеральным удобрениям, рост стоимости продукции сахарной свеклы с 1 га посевов был значительно меньше, чем соответствующая величина стоимости продукции растениеводства. Поэтому и по соотношению стоимости сахарной свеклы и продукции растениеводства с 1 га посевов превышение по сахарной свекле снизилось с 4,6 раза в 2009-2012 гг. до 3,6 раза в 2013-2017 гг. и до 3,1 раза в 2018-2023 гг. Однако различия в стоимости произведенной продукции превышают различия в дозах внесения минеральных удобрений.

Указанные соотношения позволяют объяснить изменения в стоимостной величине продукции, полученной в расчете на единицу внесения минеральных удобрений, являющейся важной характеристикой эффективности использования последних. Указанный показатель увеличился в 2018-2023 гг. по сравнению с 2009-2012 гг. по сахарной свекле относительно больше, чем по растениеводству в целом. Если отдача от использования минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы в 2009-2012 гг. была на 16% выше, чем по растениеводству в целом, то в 2018-2023 гг. – на 26% (таблица 2).

Совпадение направлений изменения уровня эффективности использования удобрений при производстве сахарной свеклы и продукции растениеводства по пятилетиям и достижение максимального ее уровня в одном и том же пятилетнем периоде свидетельствуют о значимом влиянии эффективности применения минеральных удобрений при производстве сахарной свеклы на уровень их эффективности в целом по отраслям растениеводства.

Исследование сложившихся тенденций рассматриваемых показателей, проведенное с помощью корреляционного анализа, позволило получить относительно невысокое значение коэффициента парной корреляции, отражающее взаимосвязь номера календарного номера года и доз внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы, равное 0,442, что свидетельствует о слабой взаимосвязи. Визуальный анализ графика изучаемого временного ряда, приведенного на рисунке 1, позволяет сделать предположение о наличии нелинейной связи между рассматриваемыми показателями. Рассчитанное значение коэффициента корреляции, отражающего взаимосвязь между дозами внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы и двумя временными параметрами - номером календарного номера года и его величиной, возведенной в квадрат, подтверждает сделанное предположение, поскольку коэффициент корреляции увеличился до 0,662.

Таблица 1 – Средние показатели посевных площадей, объемов внесения минеральных удобрений и производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области

Годы	Посевная площадь		Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ)		Производство продукции		
	тыс. га	% ко всей посевной площади			тыс. т	млн. руб. (в ценах 2023 г.)	% к продукции растениеводства
			тыс. ц	% к объему всего			
2009-2012	72	8,4	267	33,3	2594	11570	36,8
2013-2017	99	8,0	322	23,3	4028	17967	29,0
2018-2023	110	7,1	443	17,5	5264	23479	22,0
2018-2023 гг. в % к 2009-2012 гг.	151,9	-1,3*	166,0	-15,8*	202,9	202,9	-14,8*

* 2018-2023 гг. в % к 2009-2012 гг.

Таблица 2 – Средние показатели объемов внесения минеральных удобрений и производства продукции в сельскохозяйственных организациях Курской области в расчете на 1 га посевов

Показатели	2009-2012 гг.	2013-2017 гг.	2018-2023 гг.	Показатели 2018-2023 гг. в % к 2009-2012 гг.
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), кг: на площадь посевов всего	92,5	112,8	162,5	175,6
под сахарную свеклу	368,0	327,0	403,0	109,3
Производство продукции (в ценах 2023 г.), тыс. руб.: растениеводства	34,7	50,6	68,6	198,0
сахарной свеклы	159,8	182,1	213,5	133,6
Производство продукции на 1 ц д.в. минеральных удобрений, тыс. руб.: растениеводства	37,5	44,8	42,2	112,8
сахарной свеклы	43,4	55,7	53,0	122,3

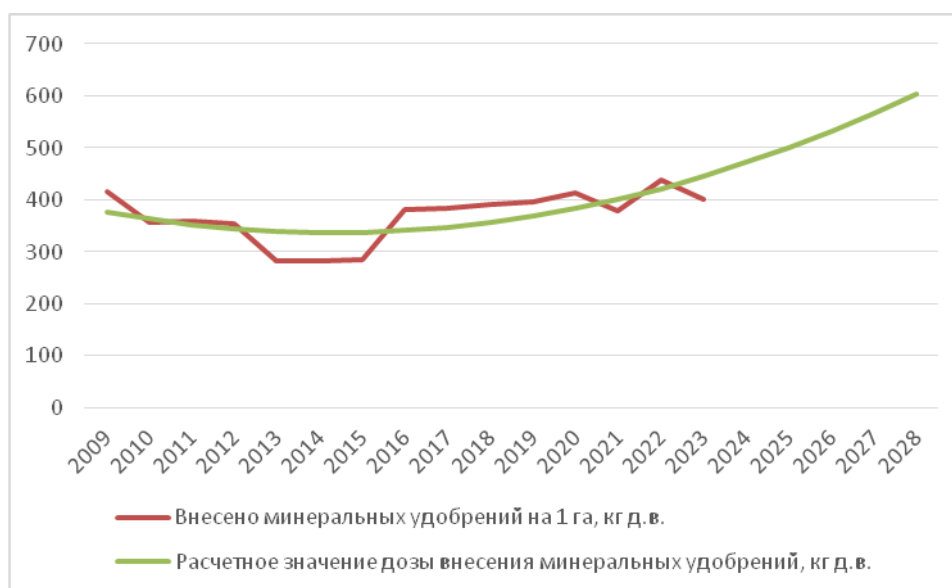


Рисунок 1 – Фактические и расчетные значения доз внесения минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) на 1 га посевов сахарной свеклы, кг

Совпадение направлений изменения уровня эффективности использования удобрений при производстве сахарной свеклы и продукции растениеводства по пятилетиям и достижение максимального ее уровня в одном и том же пятилетнем периоде свидетельствуют о значимом влиянии эффективности применения минеральных удобрений при производстве сахарной свеклы на уровень их эффективности в целом по отраслям растениеводства.

Исследование сложившихся тенденций рассматриваемых показателей, проведенное с помощью корреляционного анализа, позволило получить относительно невысокое значение коэффициента парной корреляции, отражающее взаимосвязь номера календарного номера года и доз внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы, равное 0,442, что свидетельствует о слабой взаимосвязи. Визуальный анализ графика изучаемого временного ряда, приведенного на рисунке 1, позволяет сделать предположение о наличии нелинейной связи между рассматриваемыми показателями. Рассчитанное значение коэффициента корреляции, отражающего взаимосвязь между дозами внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы и двумя временными параметрами - номером календарного номера года и его величиной, возведенной в квадрат, подтверждает сделанное предположение, поскольку коэффициент корреляции увеличился до 0,662.

Рассчитанное уравнение второй степени экстраполяционной модели имеет статистическую ошибку около 4%, а параметры модели – около 3%, что меньше предельного значения, и имеет следующий вид:

$$z = 5764710 - 5723 t + 1,421 t^2, \quad (1)$$

где z - внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), кг/га,

t – календарный номер года.

Положительное значение коэффициента при параметре t^2 свидетельствует о том, что ветви параболы подняты вверх. Расчетные значения доз внесения минеральных удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы показывают, что минимальное их значение в рассматриваемом временном отрезке приходилось на 2014-2015 гг., что согласуется с фактическим трехлетним периодом, когда доза внесения была наименьшей.

При сохранении сложившейся тенденции в ближайшем будущем с высокой вероятностью можно прогнозировать, что дозы внесения минеральных удобрений будут возрастать ускоренными темпами и к 2028 г. могут превысить 600 кг на 1 га посевов сахарной свеклы.

Исследование тенденций изменения следующего важнейшего показателя, используемого для оценки эффективности внесения минеральных удобрений – урожайности сахарной свеклы, заключающееся в определении парного коэффициента корреляции между величиной урожайности и календарным номером года, составившего 0,816, свидетельствует тесной связи и возможности использования линейной экстраполяционной модели для количественного ее выражения.

Близкие к нулю ошибки моделирования позволяют с высокой достоверностью использовать для выражения сложившейся тенденции изменения урожайности сахарной свеклы и прогнозирования ее будущих значений следующую линейную экстраполяционную модель:

$$y = -40940 + 20,5 t, \quad (2)$$

где y – урожайность сахарной свеклы, ц/га.



Рисунок 2 – Фактические и расчетные значения урожайности сахарной свеклы, ц/га

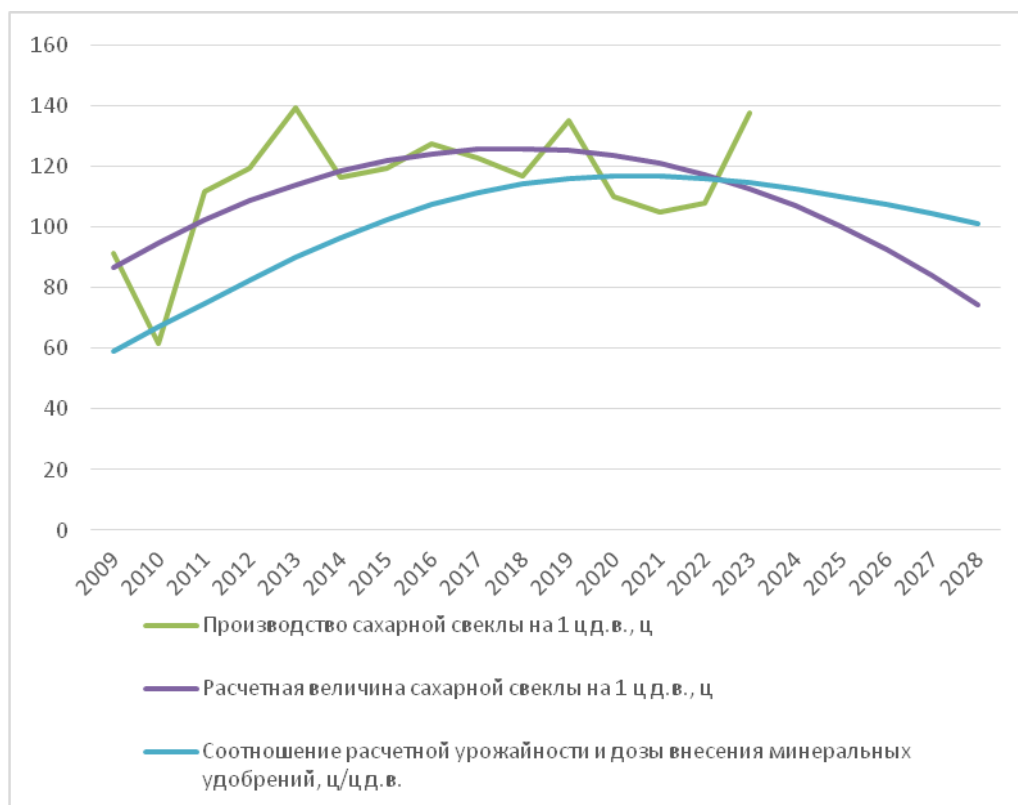


Рисунок 3 – Фактические и расчетные значения производства сахарной свеклы на 1 ц д.в. минеральных удобрений

Прогнозные расчеты, проведенные с помощью полученного уравнения (2), показывают, что высокой является вероятность того, что урожайность сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области к 2028 г. может превысить 600 ц/га (рисунок 2).

Сравнение значения показателя, отражающего соотношение между величиной урожайности и дозами минеральных удобрений, внесенными на 1 га сахарной свеклы, по пятилетним периодам показы-

вает, что его величина была наибольшей в среднем за 2013-2017 гг., несмотря на то, что по отдельным годам рассматриваемого периода максимальные значения приходятся на 2013 г., 2019 г. и 2023 г. На вероятность наличия нелинейной тенденции изменения показателя эффективности использования минеральных удобрений указывает и результат визуального анализа графика изменения этого показателя (рисунок 3).

Таблица 3 – Прогнозные показатели объемов внесения минеральных удобрений и производства сахарной свеклы в сельскохозяйственных организациях Курской области в расчете на 1 га посевов

Показатели	Фактически в среднем за 2018-2023 гг.	Прогноз на			Прогнозные показатели на 2028 г. в % к фактически в 2018-2023 гг.
		2026 г.	2027 г.	2028 г.	
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), кг	403	532	567	604	149,9
Урожайность, ц/га	479	572	592	612	127,8
Производство сахарной свеклы на 1 ц д.в. минеральных удобрений, ц	119	108	104	101	85,2

Правомерность сделанного предположения подтверждает проведенный корреляционный анализ, позволивший установить наличие достаточно тесной связи между уровнем производства сахарной свеклы на 1 ц д.в. и двумя переменными, обозначающими календарный номер года и его величиной, возведенной в квадрат, поскольку коэффициент корреляции составил 0,613. Уравнение экстраполяционной модели второй степени может быть выражено следующим образом:

$$y_z = -2045067 + 2027 t - 0,502 t^2, \quad (3)$$

где y_z – производство сахарной свеклы на 1 ц д.в. минеральных удобрений, ц.

Несмотря на то, что ошибка приведенной модели около 6%, а ее параметров – почти 8%, с соответствующей погрешностью можно определить по расчетным значением изучаемого показателя, что максимальное его значение приходится на 2018 г., составляющее 126 ц на 1 ц д.в. Однако прогнозирование по резко убывающей правой ветви параболы, показывающее, что к 2028 г. эффективность использования минеральных удобрений упадет почти до 74 ц/ц д.в. Полученная величина прогноза оказалась почти на уровне ее значения в аномально засушливом 2010 г.

Поэтому для прогнозирования был использован другой подход, основанный на определении расчетных значений выхода сахарной свеклы на единицу минеральных удобрений, определенных как соотношения теоретических величин урожайности и доз внесения удобрений на 1 га посевов сахарной свеклы:

$$y_z(t) = y(t)/z(t), \quad (4)$$

где $y_z(t)$ – расчетное значение производства сахарной свеклы на 1 ц д.в. минеральных удобрений, ц,

$y(t)$ – расчетное значение урожайности сахарной свеклы, ц/га,

$z(t)$ – расчетное значение дозы минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), ц/га.

Значения соотношений расчетной урожайности и дозы внесения минеральных удобрений на графике представляют собой кривую линию, достигающую максимального значения в 2021-2022 гг., составляющего около 117 ц/ц д.в., что ниже максимального расчетного значения, полученного по уравнению (3). Рассчитанные по уравнению (4) прогнозные показатели, отражающие ожидаемую эффективность использования минеральных удобрений на посевах сахарной свеклы, будут соответственно выше (таблица 3).

Сравнение прогнозных показателей, которые могут быть достигнуты к 2028 г., с фактическими, полученными в среднем за 2018-2023 гг., показывает, что для повышения урожайности на 27-28% потребуется почти на 50% увеличить дозы внесения минеральных удобрений. Снижение прогнозного уровня эффективности использования минеральных удобрений составит почти 15%.

Выводы. В сельскохозяйственных организациях Курской области, производящих основную часть сахарной свеклы, в последние пятнадцать лет возросли посевные площади, дозы и общие размеры внесения удобрений, что позволило повысить урожайность и валовое производство корней. Однако доля посевов, объемов минеральных удобрений и стоимости продукции сахарной свеклы в совокупных величинах соответствующих показателей по растениеводству в целом снизилась.

В расчете же на 1 га дозы внесения удобрений в 2,5-4 раза, а выхода продукции по сахарной свекле в 3,1-4,6 раза выше, чем по растениеводству в целом. Более значительное превышение результативного показателя обусловило на 15-26% более высокую эффективность использования минеральных удобрений при возделывании сахарной свеклы.

Проведенные прогнозные расчеты показали, что в ближайшем будущем увеличение доз внесения минеральных удобрений будет опережать рост урожайности сахарной свеклы, что приведет к снижению выхода продукции на единицу удобрений.

Список использованных источников

1. Векленко В.И., Воронцова Ю.В., Солошенко Р.В. Проблемы интенсификации растениеводства / Монография. - Курск, 2005. – 122 с.
2. Повышение рентабельности сельскохозяйственного производства / В.И. Векленко, М.М. Булгакова, Р.В. Солошенко, В.А. Долгополов // Аграрная наука. - 2008. - № 3. - С. 2-4.

3. Векленко В.И., Белкин Р.Е., Солошенко Р.В. Совершенствование государственного регулирования в свеклосахарном производстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 1. - С. 33-35.

4. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семыкин и др. - Курск, 2016. - 95 с.

5. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.

6. Сельское хозяйство Курской области (2014-2018). 2019: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2019. - 184 с.

7. Сельское хозяйство Курской области (2009-2013). 2014: Статистический сборник/ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2014. - 200 с.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Veklenko V.I., Voronczova Yu.V., Soloshenko R.V. Problemy` intensifikacii rastenievodstva / Monografiya. - Kursk, 2005. – 122 с.

2. Povy`shenie rentabel`nosti sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva / V.I. Veklenko, M.M. Bulgakova, R.V. Soloshenko, V.A. Dolgoplov // Agrarnaya nauka. - 2008. - № 3. - С. 2-4.

3. Veklenko V.I., Belkin R.E., Soloshenko R.V. Sovershenstvovanie gosudarstvennogo regulirovaniya v sveklosaxarnom proizvodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2011. - № 1. - С. 33-35.

4. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povы`sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy`kin i dr. - Kursk, 2016. - 95 s.

5. Sel`scoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbor-nik/Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblas-ti - Kursk, 2024. - 172 s.

6. Sel`scoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2014-2018). 2019: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2019. - 184 s.

7. Sel`scoe xozyajstvo Kurskoj oblasti (2009-2013). 2014: Statisticheskij sbornik/ Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. - Kursk, 2014. - 200 s.

УДК 631

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ХАРЧЕНКО Е.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ,
e-mail: ekharchenko46@gmail.com.

ФЁДОРОВА М.Н.,

аспирант кафедры экономики и права, Курский ГАУ, e-mail: alfimowa.mary@yandex.ru,
тел. 89192123749.

Реферат. Проведено исследование эффективности мер государственного регулирования в рамках государственной программы Курской области «Развитие экономики и внешних связей». Цель исследования - оценка результативности применяемых механизмов поддержки инвестиционной деятельности и развития предпринимательства. Методология исследования включает анализ финансовых показателей, динамики выпадающих доходов бюджета и эффективности налоговых преференций. В результате установлено, что объем выпадающих доходов областного бюджета по налоговым льготам для инвестиционных проектов составляет более 2 млрд руб. ежегодно, при этом наблюдается положительная динамика снижения данного показателя с 2 298 401 тыс. руб. в 2022 г. до 1 960 382 тыс. руб. в 2024 г. Для субъектов малого и среднего предпринимательства объем выпадающих доходов стабилен и составляет 31 773 тыс. рублей ежегодно. Результаты демонстрируют эффективность применяемых мер в части создания благоприятных условий для привлечения инвестиций и развития предпринимательства, что подтверждается снижением объема выпадающих доходов по инвестиционным проектам.

Ключевые слова: государственное регулирование, налоговые льготы, инвестиционная привлекательность, малое и среднее предпринимательство, Курская область.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF GOVERNMENT REGULATION MEASURES IN THE KURSK REGION

KHARCHENKO E.V.,

Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University,
e-mail: ekharchenko46@gmail.com.

FEDOROVA M.N.,

Postgraduate Student, Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University,
e-mail: alfimowa.mary@yandex.ru, tel. 89192123749.

Essay. A study was conducted on the effectiveness of government regulation measures within the framework of the Kursk Region state program "Economic Development and External Relations". The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of the applied mechanisms to support investment activities and entrepreneurship development. The research methodology includes an analysis of financial indicators, the dynamics of falling budget revenues and the effectiveness of tax preferences. As a result, it was found that the volume of shortfall in regional budget revenues from tax benefits for investment projects is more than 2 billion rubles annually, while there is a positive trend in reducing this indicator from 2,298,401 thousand rubles in 2022 to 1,960,382 thousand rubles in 2024. For small and medium-sized businesses, the amount of lost income is stable and amounts to 31,773 thousand rubles annually. The results demonstrate the effectiveness of the measures applied in terms of creating favorable conditions for attracting investment and developing entrepreneurship, which is confirmed by a decrease in the amount of lost income from investment projects.

Keywords: government regulation, tax incentives, investment attractiveness, small and medium-sized enterprises, Kursk region.

Введение. В современных условиях развития региональной экономики особую актуальность приобретает вопрос эффективности мер государственного регулирования для стимулирования инвестиционной активности и развития предпринимательства. Исследование направлено на оценку

результативности применяемых механизмов поддержки в рамках государственной программы Курской области.

Материал и методика исследования. Исследование базируется на анализе данных таблицы «Оценка применения мер государственного регу-

лирования» (Приложение № 3а к государственной программе Курской области) [1]. Методология включает анализ финансовых показателей, динамики выпадающих доходов бюджета и эффективности налоговых преференций.

Результаты исследования. Оценка эффективности мер государственного регулирования в Курской области.

В ходе проведенного исследования были выявлены следующие значимые результаты.

В сфере инвестиционной деятельности наблюдается существенное влияние применяемых мер государственной поддержки. Объем выпадающих доходов областного бюджета, связанных с предоставлением налоговых льгот для инвесторов, превышает 2 млрд руб. ежегодно. Важно отметить, что в регионе действует комплексная система налоговых преференций для инвесторов, включая режим наибольшего благоприятствования для реализации инвестиционных проектов. При этом прослеживается положительная динамика сокращения объема выпадающих доходов: если в 2022 г. показатель составлял 2 298 401 тыс. руб., то к 2024 г. ожидается его снижение до 1 960 382 тыс. руб.

Анализ эффективности налоговых льгот показывает, что каждый рубль предоставленных преференций генерирует в среднем 2,5 руб. дополнительных инвестиций. За последние три года объем привлеченных инвестиций в основной капитал вырос на 45%, достигнув показателя в 87,6 млрд руб. Наибольший приток инвестиций наблюдается в агропромышленный комплекс (35% от общего объема) и обрабатывающую промышленность (28%).

Социальная эффективность реализуемых мер проявляется в создании новых рабочих мест. За анализируемый период было создано более 12 000 новых рабочих мест, из которых 75% - в высокотехнологичных отраслях. Средняя заработная плата на новых предприятиях превышает среднеобластной показатель на 25%.

Институциональная поддержка бизнеса осуществляется через работу регионального инвестиционного агентства, центра «Мой бизнес» и системы гарантийной поддержки. Количество субъектов малого и среднего предпринимательства увеличилось на 15%, достигнув отметки в 48 700 единиц.

Инфраструктурное развитие региона обеспечивается через реализацию масштабных проектов:

1. Создание промышленных парков;
2. Модернизация транспортной инфраструктуры;
3. Развитие системы водоснабжения;
4. Внедрение цифровых технологий;

Индикаторы эффективности государственного регулирования демонстрируют положительную динамику:

1. Индекс промышленного производства - 105,3%;
2. Индекс физического объема инвестиций - 104,8%;

3. Уровень безработицы - 1,2%;

4. Доля инновационной продукции в общем объеме промышленного производства - 18,5%.

Перспективные направления совершенствования системы государственного регулирования включают:

1. Развитие механизмов государственно-частного партнерства;
2. Расширение мер поддержки высокотехнологичных производств;
3. Внедрение цифровых технологий в систему предоставления государственных услуг;
4. Усиление поддержки экспортно-ориентированных предприятий.

Риски реализации существующих мер регулирования связаны с:

1. Геополитическими факторами;
2. Санкционными ограничениями;
3. Колебаниями курса валют;
4. Инфляционными процессами.

Рекомендации по повышению эффективности государственного регулирования:

1. Оптимизация системы мониторинга инвестиционных проектов
2. Развитие механизмов оценки эффективности преференциальных режимов
3. Усиление контроля за целевым использованием средств господдержки
4. Расширение мер поддержки инновационных проектов.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что применяемые меры государственного регулирования в Курской области демонстрируют высокую эффективность. Наблюдается устойчивый рост основных социально-экономических показателей, развитие инвестиционной привлекательности региона и улучшение качества жизни населения. При этом существует потенциал для дальнейшего совершенствования системы государственного регулирования с учетом современных вызовов и трендов развития региональной экономики.

Данная динамика наглядно отражена в таблице 1 «Оценка применения мер государственного регулирования» (Приложение № 3а к государственной программе Курской области), где представлена детальная информация о финансовых показателях по годам [1].

Что касается поддержки малого и среднего предпринимательства, то здесь также отмечается стабильная ситуация. Объем выпадающих доходов областного и местных бюджетов в результате предоставления льгот субъектам МСП ежегодно составляет 31 773 тыс. руб. Предприниматели имеют возможность использовать специальные налоговые режимы, включая упрощенную и патентную системы налогообложения, что способствует созданию благоприятных условий для развития бизнеса в регионе.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 - Оценка применения мер государственного регулирования в сфере реализации государственной программы Курской области «Развитие экономики и внешних связей Курской области»

№ п/п	Наименование меры	Показатель применения меры	Финансовая оценка результата (тыс. руб.), годы			Краткое обоснование необходимости применения для достижения цели государственной программы
			очередной год 2022	первый год планового периода 2023	второй год планового периода 2024	
1	2	3	4	5	6	7
Подпрограмма 1 «Создание благоприятных условий для привлечения инвестиций в экономику Курской области»						
1	Налоговые меры государственного регулирования	Объем выпадающих доходов областного бюджета (тыс. руб.)	2 298 401	2 180 555	1 960 382	Для создания благоприятных условий для привлечения инвестиций в экономику Курской области: - освобождаются от налогообложения организации, осуществляющие на территории области инвестиционные проекты в режиме наибольшего благоприятствования в соответствии с Законом Курской области «Об инвестиционной деятельности в Курской области»; - снижена ставка по налогу на прибыль на 8,5 % организациям, реализующим инвестиционные проекты, одобренные комиссией по оценке эффективности инвестиционных проектов
Подпрограмма 2 «Развитие малого и среднего предпринимательства в Курской области»						
2	Налоговые меры государственного регулирования	Объем выпадающих доходов областного бюджета, местных бюджетов (тыс. руб.)	31 773	31 773	31 773	Для достижения цели государственной программы - создание благоприятного предпринимательского климата, субъекты предпринимательской деятельности, осуществляющие установленные законодательством виды деятельности, получают возможность применять специальные налоговые режимы - упрощенную или патентную систему налогообложения

Выводы. Примененные меры государственного регулирования демонстрируют свою эффективность в части создания благоприятных условий для привлечения инвестиций и развития предпринимательства в Курской области [1] Наблюдается системность в реализации налоговых преференций

и последовательность в достижении поставленных целей государственной программы. Снижение объема выпадающих доходов по инвестиционным проектам свидетельствует о повышении эффективности использования предоставляемых льгот и стимулировании.

Список использованных источников

1. Постановление Администрации Курской области от 10 декабря 2019 г. № 1234-па «Об утверждении Порядка формирования, ведения и применения регионального каталога товаров, работ, услуг Курской области» (с изменениями на 1 февраля 2023 года) [Электронный ресурс] // ЭПС «Система ГАРАНТ»: ГАРАНТ-Максимум. Вся Россия / НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС-УНИВЕРСИТЕТ». URL: <https://base.garant.ru/21345204/> (дата обращения 31.05.2025).
2. Конституция Российской Федерации: принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. (с изм. и доп. от 1 июля 2020 г.) // Российская газета. - 1993. - 25 дек.
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // Собрание законодательства РФ. - 2000. - № 32. - Ст. 3340.
4. Закон Курской области от 05.07.2007 № 46-ЗКО (ред. от 07.06.2023) «Об инвестиционной деятельности в Курской области» // Курская правда. - 2007. - 10 июля.
5. Постановление Администрации Курской области от 29.12.2021 № 1521-па «О внесении изменений в государственную программу Курской области «Развитие экономики и внешних связей Курской области» // Курская правда. - 2022. - 12 янв.
6. Агеев А. И. Государственное регулирование экономики: учебное пособие. - М.: КНОРУС, 2022. - 448 с.
7. Бутов В.И., Игнатов В.Г., Тютиков В.А. Региональная экономика и управление: учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2021. - 412 с.
8. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 464 с.
9. Морозова Т.Г., Чекалов Л.Н., Земцов А.А. Региональная экономика: учебник. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2022. - 527 с.
10. Региональная экономика: учебник / под ред. В.И. Видяпина, М.В. Степанова. - М.: ИНФРА-М, 2023. - 665 с.
11. Чекалов Д.А. Государственное регулирование экономики региона: монография. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. - 184 с.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Postanovlenie Administracii Kurskoj oblasti ot 10 dekabrya 2019 g. № 1234-pa «Ob utverzhdenii Poryadka formirovaniya, vedeniya i primeneniya regional'nogo kataloga tovarov, rabot, uslug Kurskoj oblasti» (s izmeneniyami na 1 fevralya 2023 goda) [Elektronnyj resurs] // EHPS «Sistema GARANT»: GARANT-Maksimum. Vsyaya Rossiya / NPP «GARANT-SERVIS-UNIVERSITET». URL: <https://base.garant.ru/21345204/> (data obrashcheniya 31.05.2025).
2. Konstituciya Rossijskoj Federacii: prinyata vsenar. golosovaniem 12 dek. 1993 g. (s izm. i dop. ot 1 iyulya 2020 g.) // Rossijskaya gazeta. - 1993. - 25 dek.
3. Nalogovyy kodeks Rossijskoj Federacii (chast' vtoraya) ot 05.08.2000 № 117-FZ (red. ot 25.12.2023) // Sobranie zakonodatel'stva RF. - 2000. - № 32. - St. 3340.
4. Zakon Kurskoj oblasti ot 05.07.2007 № 46-ZKO (red. ot 07.06.2023) «Ob investicionnoj deyatel'nosti v Kurskoj oblasti» // Kurskaya pravda. - 2007. - 10 iyulya.
5. Postanovlenie Administracii Kurskoj oblasti ot 29.12.2021 № 1521-pa «O vnesenii izmenenij v gosudarstvennuyu programmu Kurskoj oblasti «Razvitie ehkonomiki i vneshnikh svyazej Kurskoj oblasti» // Kurskaya pravda. - 2022. - 12 yanv.
6. Ageev A. I. Gosudarstvennoe regulirovanie ehkonomiki: uchebnoe posobie. - M.: KNORUS, 2022. - 448 s.
7. Butov V.I., Ignatov V.G., Tyutikov V.A. Regional'naya ehkonomika i upravlenie: uchebnoe posobie. - Rostov n/D: Feniks, 2021. - 412 s.
8. Granberg A.G. Osnovy regional'noj ehkonomiki: uchebnik. - M.: INFRA-M, 2023. - 464 s.
9. Morozova T.G., Chekalov L.N., Zemcov A.A. Regional'naya ehkonomika: uchebnik. - M.: YUNITI-DANA, 2022. - 527 s.
10. Regional'naya ehkonomika: uchebnik / pod red. V.I. Vidyapina, M.V. Stepanova. - M.: INFRA-M, 2023. - 665 s.
11. Chekalov D.A. Gosudarstvennoe regulirovanie ehkonomiki regiona: monografiya. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-kh. ak., 2022. - 184 s.

УДК 338.43

ВКЛАД КУРСКОЙ ОБЛАСТИ В ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА В РОССИИ

УВАРОВ А.Е.,

аспирант экономического факультета, Курский ГАУ, uvarov.artem.2016@yandex.ru.

ГАЛКИН А.И.,

студент агротехнологического факультета, Курский ГАУ, sasha.galkin4230@gmail.com.

Реферат. В условиях продовольственного эмбарго Россия достигла заметных результатов в производстве по многим направлениям, однако молочное скотоводство по-прежнему остается проблемным. В 2024 г. уровень самообеспечения России товарным молоком составил 84,2%, в результате чего сохраняется импортозависимость, основным импортером является республика Беларусь. Несмотря на активный рост поголовья КРС молочного направления в последнее пятилетие, существенных сдвигов в отрасли не произошло, что является следствием накопившихся системных проблем. Целью исследования являлась оценка вклада Курской области в производство молока в России в период 2019-2023 гг. В регионе поголовье КРС молочного направления составляет 34,9 тыс. голов, а объем производства молока в 2023 г. - 464,6 тыс. т. или 1,41% от общего объема производства в стране. Сравнительная оценка результативности молочного скотоводства в Курской области и в среднем по стране показала, что в регионе показатель устойчиво выше, при этом в динамике разрыв растет. В 2023 г. продуктивность молочного скотоводства в регионе была более чем на 50% выше среднероссийского уровня, а годовой надой в расчете на 1 корову вырос до 7,89 т.

Ключевые слова: АПК, продовольственная безопасность, молочное скотоводство, молочная промышленность, поголовье КРС, надой молока.

CONTRIBUTION OF THE KURSK REGION TO MILK PRODUCTION IN RUSSIA

UVAROV A.E.,

postgraduate student of the de of the faculty of economics, Kursk state agrarian university, uvarov.artem.2016@yandex.ru.

GALKIN A.I.,

student of the faculty of agricultural technology, Kursk state agrarian university, sasha.galkin4230@gmail.com.

Essay. Under the conditions of the food embargo, Russia has achieved notable results in production in many areas, but dairy cattle breeding remains problematic. In 2024, Russia's self-sufficiency in marketable milk amounted to 84.2%, as a result of which import dependence remains, and neighboring Belarus is the main importer. Despite the active growth of dairy cattle in the last five years, there have been no significant changes in the industry, which is a consequence of accumulated systemic problems. The purpose of the study was to assess the success and contribution of the Kursk region to milk production in Russia in the period 2019-2023. It has been established that the number of dairy cattle in the region is 34.9 thousand heads, and the volume of milk production in 2023 amounted to 464.6 thousand tons, which is 1.41% of the total production in the country. A comparative assessment of the effectiveness of dairy cattle breeding in the Kursk region and the national average has shown that the indicator is steadily higher in the region, while the gap is growing. In 2023, the productivity of dairy cattle breeding in the region was more than 50% above the average level, and the annual yield per cow increased to 7.89 tons, which is a relatively high result.

Keywords: agriculture, food security, dairy cattle breeding, dairy industry, cattle population, milk yield.

Введение. В условиях продовольственного эмбарго ключевой задачей остается устойчивое развитие отраслей АПК, позволяющее в полном объеме обеспечивать потребности населения и производства в тех или иных видах продукции. За прошедшие годы удалось достичь заметных результатов в животноводстве, которое до санкций было существенно менее развито по сравнению с растениеводством [1, 2, 3]. Сегодня страна полностью обеспечивает свои потребности в основных видах

мяса, однако молочное скотоводство по-прежнему остается проблемным направлением. В 2024 г. уровень самообеспечения России товарным молоком составил 84,2%, в результате чего сохраняется импортозависимость, основным импортером является соседняя Республика Беларусь.

Сложившаяся в молочной отрасли ситуация обусловлена низким потенциалом молочного скотоводства в России, поскольку долгие годы поголовье КРС молочного направления сокращалось, а

кроме того, уровень продуктивности ощутимо ниже, чем в ряде стран [4, 5]. Несмотря на активный рост поголовья КРС молочного направления в последнее пятилетие, существенных сдвигов в отрасли не произошло, что является следствием накопившихся системных проблем – требуется внедрение прогрессивных технологий кормления и содержания скота, а также замена самого генетического материала, что позволит получать более высокие удои и тем самым качественно увеличить объем производства сырого молока [6, 7]. Вместе с тем, большая роль в обеспечении продовольственной безопасности возложена на регионы с выраженной аграрной специализацией экономики, в связи с чем оценка вклада регионов в производство молока является актуальным направлением анализа, позволяющим оптимизировать выделяемые средства господдержки.

Материал и методы исследования. Исследование основано на статистических данных о развитии молочного скотоводства в России и Курской области в 2019-2023 гг. [8, 9]. Для целей исследования рассмотрена динамика поголовья стада КРС, площади сенокосов и пастбищ, объема производства молока в Курской области и определена доля региона в общем объеме в России. Также дана оценка динамики численности, доли и структуры КРС молочного направления, проведено сравнение уровня удоев молока в Курской области по сравнению со средним по России уровнем. Период исследования отражает развитие молочного скотоводства в регионе в период усиления экономического кризиса. В ходе исследования использовались различные методы и подходы, основными являлись анализ динамики, сравнительный анализ, интеллектуальный анализ данных.

Результаты исследования. Несмотря на преобладающее положение растениеводческого направления, в Курской области животноводство

также активно развивается. Поголовье крупного рогатого скота (КРС) в регионе за последние 5 лет показывало волнообразное изменение. В 2019 г. в регионе поголовье КРС насчитывало 166,6 тыс. гол., а к 2021 г. выросло до 173,6 тыс. голов, что является максимальным значением за 5 лет. Однако в 2022-2023 гг. поголовье КРС в регионе вновь начало сокращаться – до 164,6 тыс. гол. Суммарное значение поголовья КРС в регионе составляет менее 1% от общего поголовья в стране, при этом в 2023 г. доля региона была несколько выше, чем в 2019 г., несмотря на снижение в абсолютном выражении (рисунок 1).

Развитию скотоводства способствует наличие кормовых угодий. Площадь сенокосов и пастбищ в Курской области устойчива в динамике и составляет около 450 тыс. га, при этом наибольшее значение было достигнуто в 2021 г. – 450,8 тыс. га. В общем объеме сельскохозяйственных угодий региона удельный вес сенокосов и пастбищ составляет 18,8%. Площадь пастбищ и сенокосов в регионе составляет всего лишь 0,6% от общего объема по стране, при этом в динамике отмечено увеличение доли региона с 0,63% до 0,64% в последние 2 года (рисунок 2).

Поголовье КРС молочного направления в регионе в 2019-2021 гг. составляло менее половины от общей численности, а в 2020 г. снизилось до наименьшего уровня – 43%. В 2021-2023 гг. поголовье КРС молочного направления стало динамично увеличиваться и уже в 2021 г. составило 51,7% в общей структуре, а в 2023 г. – 55,6% в общей структуре. В абсолютном выражении в 2019 г. КРС молочного направления в области насчитывало 75,8 тыс. гол., а после снижения в 2020 г. до 72 тыс. гол. в последующие 3 года динамично росло, достигнув 91,5 тыс. гол. и стало преобладающим в общей структуре по сравнению с мясным направлением (рисунок 3).

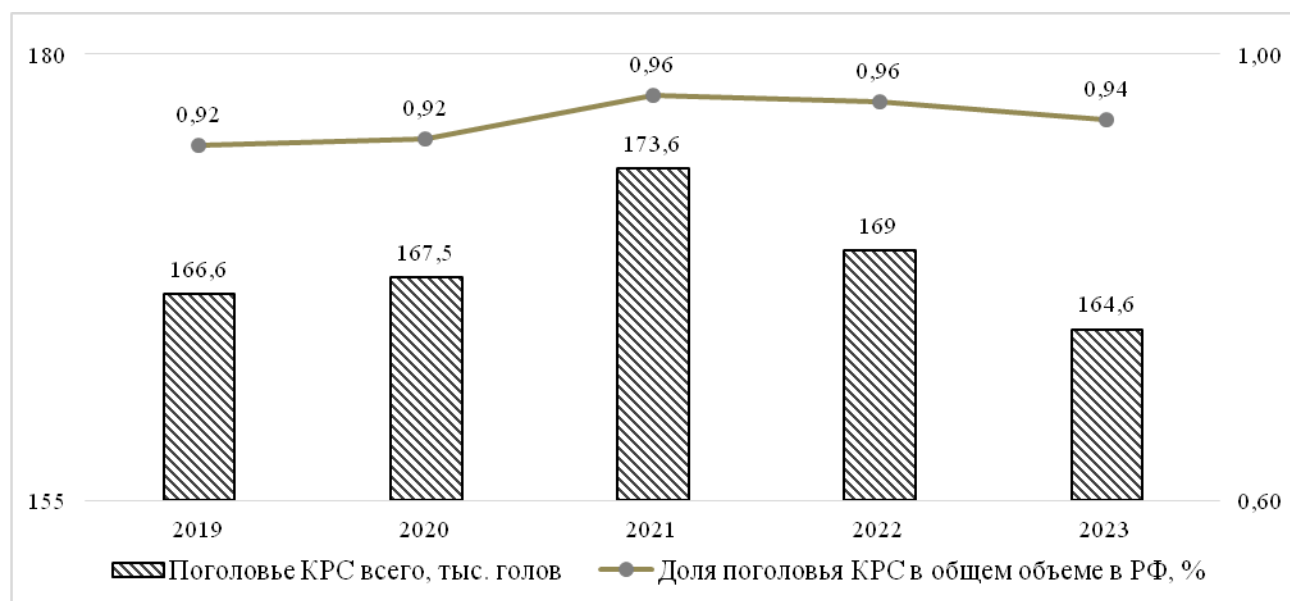


Рисунок 1 – Динамика и удельный вес поголовья КРС в Курской области в 2019-2023 гг.

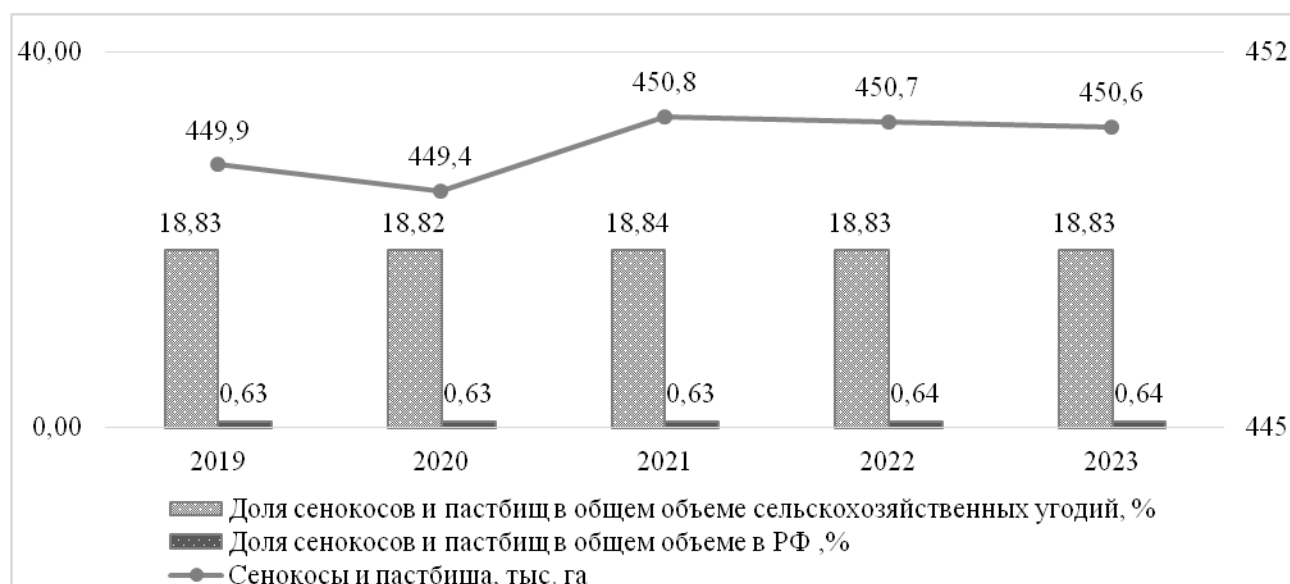


Рисунок 2 – Динамика и удельный вес сенокосов и пастбищ в Курской области в 2019-2023 гг.

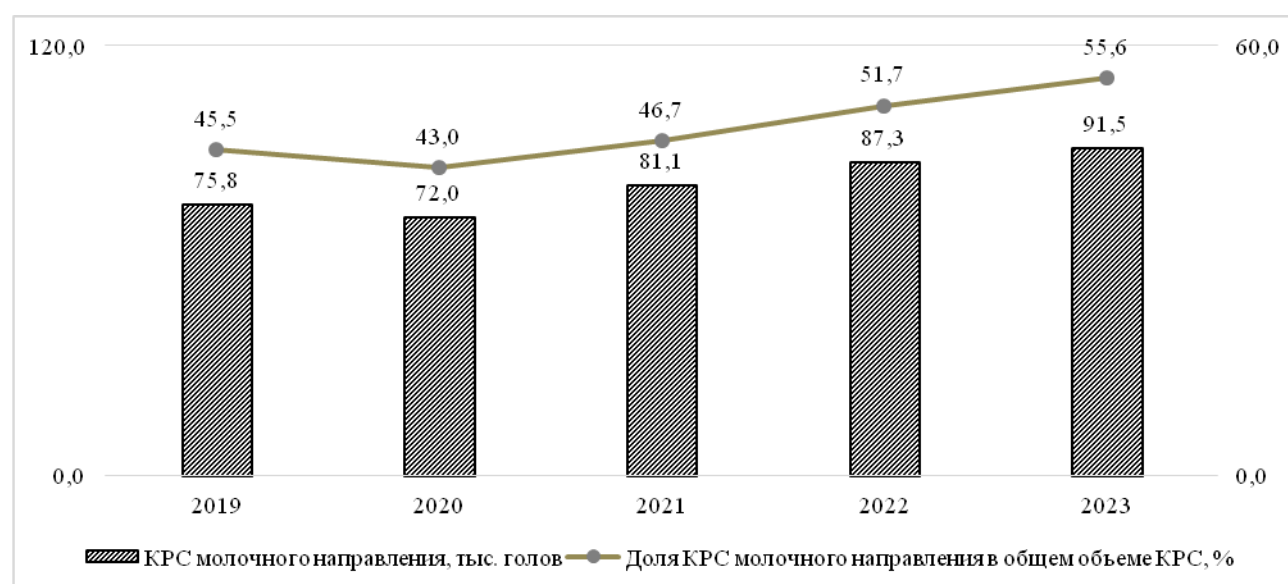


Рисунок 3 – Динамика и удельный вес КРС молочного направления в Курской области в 2019-2023 гг.

Общий прирост поголовья КРС молочного направления в регионе за 5 лет составил 20,6%, при этом численность основного стада выросла только на 14,3%, а численность животных на выращивании и окорме – практически на четверть. Поголовье коров в основном стаде за 5 лет увеличилось на 14,5% и к 2023 г. достигло 34,9 тыс. гол., хотя в 2019 г. составляло только 30,5 тыс. голов, что позволяет говорить о развитии данного направления. Количество быков-производителей, напротив сокращается, и в 2023 г. и количество насчитывало всего лишь 18 голов, хотя в 2022 г. составляло 82 головы.

В структуре поголовья КРС молочного направления в регионе основную долю составляют животные на выращивании и откорме – 61,8% в 2023 г., в то время как на основное продуктивное стадо приходится только 38,2%. В динамике происходит изменение структуры поголовья КРС в пользу животных на вы-

ращивании и откорме, что обусловлено более динамичным ростом численности находящихся на выращивании животных. Это свидетельствует о развитии молочного скотоводства в долгосрочной перспективе, поскольку на данном этапе только формируется база для расширения поголовья основного стада (таблица 1).

Поскольку молочное скотоводство в целом остается одним из проблемных направлений АПК, что связано с недостаточным уровнем самообеспечения страны молоком, наращивание объема производства является стратегически важной задачей. В Курской области в период 2019-2023 гг. происходит постоянный рост объема производства молока: если в 2019 г. было произведено 303,7 тыс. т. молока, то уже в 2021 г. показатель превысил 357 тыс. т., а в 2022-2023 гг. темпы роста ускорились, в результате в 2023 г. было произведено 464,6 тыс. т. молока.

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Динамика и структура поголовья КРС молочного направления в Курской области в 2019-2023 гг.

2019-2023 гг.

Показатели	Значение					Изменение в 2023 г. к 2019 г., %
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	
Динамика, голов						
Скот крупный рогатый молочный:	75813	71972	81149	87322	91454	20,6
1. Основное стадо, в т.ч.:	30582	28093	32611	35584	34946	14,3
быки-производители	77	60	39	82	18	-76,6
коровы	30505	28033	32572	35502	34928	14,5
2. Животные на выращивании и откорме, в т.ч.:	45231	43879	48538	51738	56508	24,9
нетели	7448	7493	7400	5437	5840	-21,6
телки старше 2-х лет	3740	2866	3312	449	1928	-48,4
Структура, %						
1. Основное стадо, в т.ч.:	40,3	39,0	40,2	40,8	38,2	-2,1
быки-производители	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	-0,1
коровы	40,2	38,9	40,1	40,7	38,2	-2,0
2. Животные на выращивании и откорме, в т.ч.:	59,7	61,0	59,8	59,2	61,8	2,1
нетели	9,8	10,4	9,1	6,2	6,4	-3,4
телки старше 2-х лет	4,9	4,0	4,1	2,8	2,1	-2,8

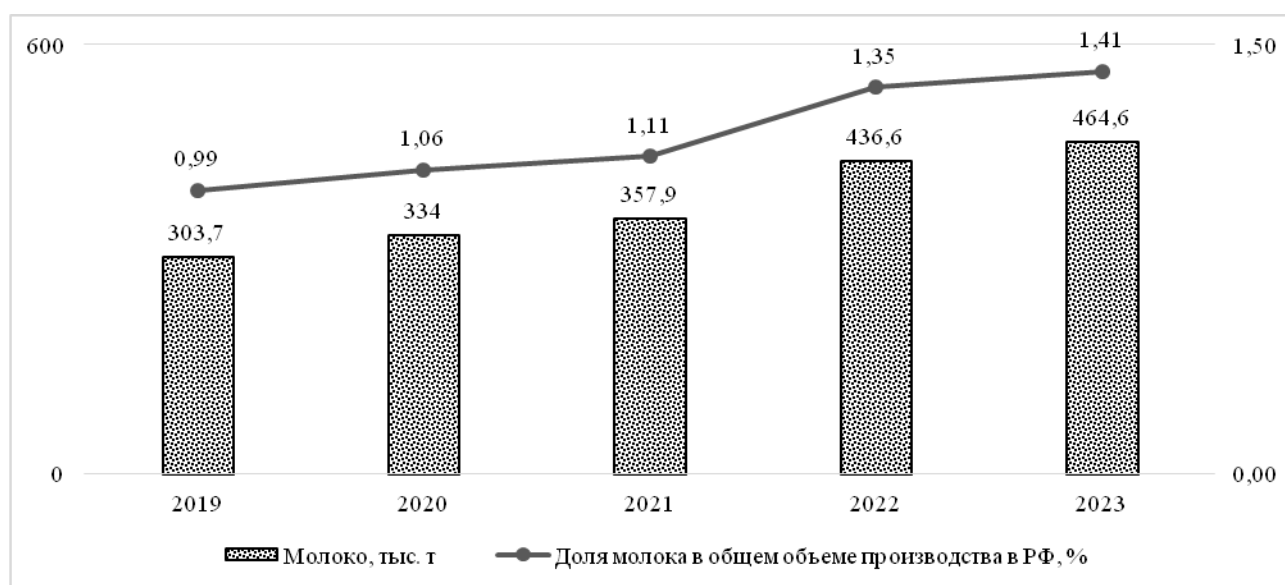


Рисунок 4 – Динамика и удельный вес производства молока в Курской области в 2019-2023 гг.

Одновременно с ростом объема производства молока в регионе также происходит и увеличение вклада региона в молочном производстве страны. В 2019 г. на произведенное в Курской области молоко приходилось около 1% от общего объема производства в стране. К 2021 г. доля региона выросла до 1,11%, а в 2022-2023 гг. до 1,35% и 1,41%, соответственно, на фоне динамичного роста производства. Однако по итогам 2023 г. Курская область не вошла даже в первую 20-ку регионов по объемам производства сырого молока (рисунок 4).

Удой молока в расчете на 1 корову в Курской области превышает среднее по стране значение, причем в динамике разрыв только растет, что связано с планомерным повышением уровня надоя за 5

лет. В 2019 г. надой молока в расчете на 1 корову в регионе составлял 5,5 т в год, в то время как в среднем по стране только 4,5 т в год. В 2021 г. надой в регионе составил уже 6,4 т молока в расчете на 1 корову в год, а в среднем по стране – 4,8 т. В 2023 г. надой молока в области вырос до 7,9 т в год, а в среднем по стране – только до 5,2 т, что свидетельствует о существенном разрыве (рисунок 5).

Сопоставление надоя молока в Курской области со средним по стране уровнем показала, что в регионе продуктивность молочного КРС в 2019 г. была на 23% выше, а к 2023 г. удалось повысить продуктивность более чем на 50% выше среднего значения, что позволяет говорить об эффективном развитии отрасли молочного скотоводства.

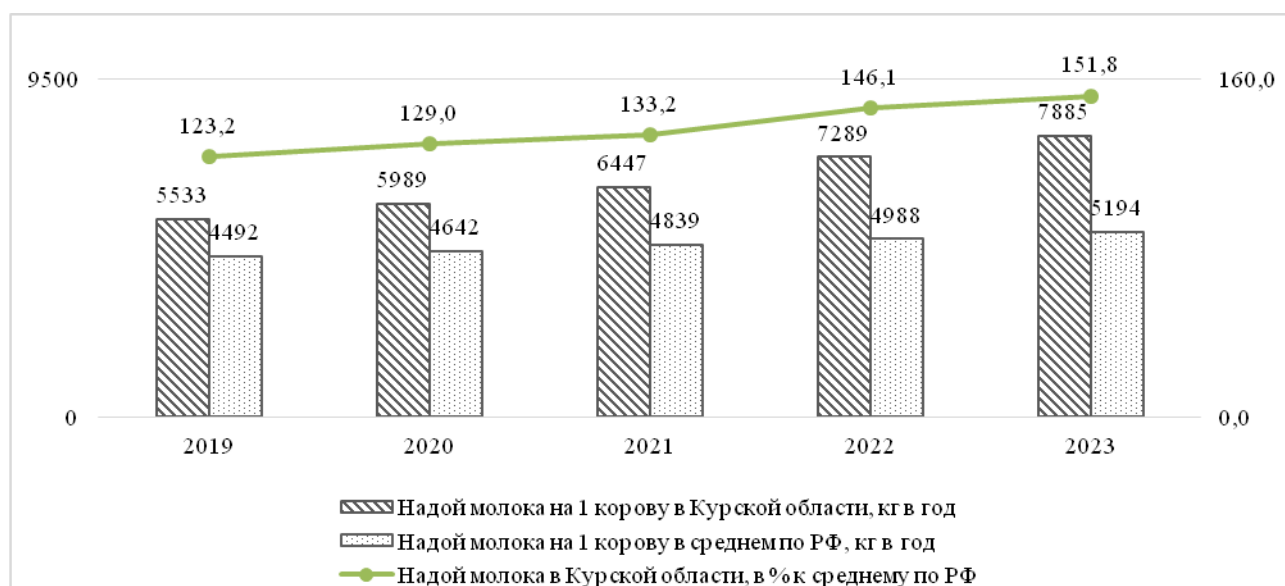


Рисунок 5 – Сравнительная оценка надоя молока в Курской области и среднем по РФ в 2019-2023 гг.

Выводы. Молочное скотоводство активно развивается в Курской области в последнее пятилетие: сегодня в регионе поголовье КРС молочного направления составляет 34,9 тыс. голов, а объем производства молока в 2023 г. составил 464,6 тыс. т, что составляет 1,41% от общего объема производства в стране. Сравнительная оценка результативности молочного скотоводства в Курской области и в среднем по стране показала, что в регионе показатель устойчиво выше, при этом в динамике разрыв растет. В 2023 г. продуктивность молочного скотоводства в регионе была более чем на 50% выше среднего уровня, а годовой удой в расчете на 1 корову вырос до 7,89 т. В результате, в Курской области молочное скотоводство сегодня является одним из перспективных направлений, показывающих динамичное развитие. Однако

вклад региона в производство молока остается незначительным - область не входит даже в первую 20-ку регионов по объему производства. Поскольку на пастбища и сенокосы в регионе приходится более 18% сельскохозяйственных угодий, потенциал активного развития молочного скотоводства присутствует. Это требует инвестиций в отрасль, направленных на обновление племенного фонда КРС и изменение условий и технологий содержания животных, что должно способствовать повышению продуктивности. Именно повышение продуктивности скота остается ключевым направлением развития молочного скотоводства, поскольку простое расширение поголовья все равно ограничивает производственные возможности, а также ведет к росту затрат и снижает экономическую эффективность.

Список использованных источников

1. Состояние продовольственной безопасности России в контексте самообеспечения ключевыми видами продуктов / Д.А. Зюкин, Н.М. Сергеева, С.А. Беляев, Ю.А. Иванова // Вестник НГИЭИ. - 2023. - № 4(143). - С. 99-111.
2. Состояние и отдельные проблемы современного молочного скотоводства в России, и пути их решения / М.В. Шуварин, Е.Е. Борисова, Д.В. Ганин и др. // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2020. - Т. 9. - № 2 (31). - С. 389-393.
3. Состояние пищевой промышленности России: проблемы и перспективы развития в условиях пандемии / Д.А. Зюкин, Ал.А. Головин, О.В. Святова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 6. - С. 102-108.
4. Спешилова И.В. Развитие отрасли молочного скотоводства в инновационных условиях цифровизации экономики РФ // Научное обозрение: теория и практика. - 2019. - Т. 9. - № 7 (63). - С. 961-969.
5. Конкина В.С., Красников А.Г., Строкова Е.А. Текущее состояние молочной отрасли: факторы роста и дестабилизации // Фундаментальные исследования. - 2022. - № 2. - С. 29-35.
6. Совершенствование государственной политики обеспечения продовольственной безопасности / А.Ал. Головин, Ю.П. Шаповалова, Д.А. Зюкин, И.Г. Кузьмичева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 9. - С. 187-195.
7. Кириллова И.С. Российский рынок молочной продукции в условиях импортозамещения // Финансовая экономика. - 2022. - № 5. - С. 41-45.

8. Сельское хозяйство Курской области (2019-2023). 2024: Статистический сборник/Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области - Курск, 2024. - 172 с.
9. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. – М., 2024. – 630 с.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Sostoyanie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v kontekste samoobespecheniya klyuche-vymi vidami produktov / D.A. Zyukin, N.M. Sergeeva, S.A. Belyaev, YU.A. Ivanova // Vestnik NGIEHI. - 2023. - № 4(143). - S. 99-111.
2. Sostoyanie i otdel'nye problemy sovremennogo molochного skotovodstva v Rossii, i puti ikh resheniya / M.V. Shuvarin, E.E. Borisova, D.V. Ganin i dr. // Azimut nauchnykh issledovanij: ehkonomika i upravlenie. - 2020. - T. 9. - № 2 (31). - S. 389-393.
3. Sostoyanie pishchevoj promyshlennosti Rossii: problemy i perspektivy razvitiya v uslo-viyakh pandemii / D.A. Zyukin, Al.A. Golovin, O.V. Svyatova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarst-vennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 6. - S. 102-108.
4. Speshilova I.V. Razvitie otrasli molochного skotovodstva v innovacionnykh usloviyakh cifrovizacii ehkonomiki RF // Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika. - 2019. - T. 9. - № 7 (63). - S. 961-969.
5. Konkina V.S., Krasnikov A.G., Strokovaya E.A. Tekushchee sostoyanie molochной otrasli: fak-tory rosta i destabilizacii // Fundamental'nye issledovaniya. - 2022. - № 2. - S. 29-35.
6. Sovershenstvovanie gosudarstvennoj politiki obespecheniya prodovol'stvennoj bezopas-nosti / A.Al. Golovin, YU.P. Shapovalova, D.A. Zyukin, I.G. Kuz'micheva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 9. - S. 187-195.
7. Kirillova I.S. Rossijskij rynek molochной produkcii v usloviyakh importozameshcheniya // Finansovaya ehkonomika. - 2022. - № 5. - S. 41-45.
8. Sel'skoe khozyajstvo Kurskoj oblasti (2019-2023). 2024: Statisticheskij sbor-nik/Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti - Kursk, 2024. - 172 s.
9. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2024: Stat.sb./Rosstat. – М., 2024. – 630 с.

УДК 338.43

ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В АПК

НОВИКОВ Д.С.,
аспирант кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, novikoff.di2015@yandex.ru.

ШКИЛЕВА Н.Л.,
кандидат юридических наук, начальник управления правового обеспечения, Курский ГАУ,
natali046@mail.ru.

ЕВДОКИМОВА Е.А.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
sss.12342017@yandex.ru.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов,
Курский ГАУ, zhilyakov@yandex.ru.

Реферат. В статье выполнено исследование факторов, оказывающих влияние на процесс ценообразования в АПК. Обосновано, что цена должна носить справедливый характер с учетом запросов населения, сельскохозяйственных товаропроизводителей и государства. Выявлено, что основные проблемы ценообразования в сельском хозяйстве заключаются в сезонности производства продукции, олигополистической структуре аграрного рынка, общей макроэкономической нестабильности, давлении геополитической конъюнктуры, отсутствии эффективного механизма функционирования региональных рынков. Авторами уточнены основные факторы, влияющие на процесс ценообразования в сельском хозяйстве, выполнен анализ цен в АПК, дана характеристика ценового паритета в АПК на основе сравнительного анализа динамики цен на ключевые виды продукции и основные производственные ресурсы в контексте отраслевой специфики, проведен анализ цен на зерновые и зернобобовые культуры, а также на скот и птицу в живой массе.

Ключевые слова: АПК, ценообразование, факторы ценообразования, ценовой паритет.

CHARACTERISTICS OF FACTORS INFLUENCING PRICING IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

NOVIKOV D.S.,
Postgraduate student of the Department of Accounting and Finance, Kursk SAU, novikoff.di2015@yandex.ru.

SHKILEVA N.L.,
Candidate of Law, Head of the Legal Support Department, Kursk SAU, natali046@mail.ru.

EVDOKIMOVA E.A.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Commerce, Michurinsk SAU, sss.12342017@yandex.ru.

ZHILYAKOV D.I.,
Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk SAU, zhilyakov@yandex.ru.

Essay. The article presents a study of factors influencing the pricing process in the agro-industrial complex. It is substantiated that the price should be fair, taking into account the demands of the population, agricultural producers and the state. It is revealed that the main problems of pricing in agriculture are the seasonality of production, the oligopolistic structure of the agricultural market, general macroeconomic instability, geopolitical pressure, and the lack of an effective mechanism for the functioning of regional market exchanges. The authors have clarified the main factors influencing the pricing process in agriculture, analyzed prices in the agro-industrial complex, characterized price parity in the agro-industrial complex based on a comparative analysis of price dynamics for key products and key production resources in the context of industry specifics, analyzed prices for grain and leguminous crops, as well as for livestock and poultry.

Keywords: agro-industrial complex, pricing, pricing factors, price parity.

Введение. Изучению цены уделяется пристальное внимание как в трудах классиков экономической науки, так и в публикациях современных исследователей. В традиционной интерпретации цена представляет собой денежное выражение стоимости товара, формируемое на основе соотношения спроса и предложения в рамках потребительской конъюнктуры. Реальный механизм ценообразования сложнее и носит мультифакторный характер.

В последние годы помимо экономических, природно-климатических и социальных факторов, активно стали воздействовать геополитические процессы, влияние которых на отдельные рыночные сегменты носит доминирующий характер. Процесс ценообразования в АПК носит разносторонний характер и подвержен воздействию значительного количества факторов, что обусловлено значимостью отрасли для обеспечения национальной безопасности, ее растущей ролью на международных рынках, а также узкоспециализированными производственными характеристиками создания конечного продукта [8. - С. 112].

Особенностью ценообразования в АПК является наличие значительного количества стейкхолдеров, к числу которых необходимо отнести государство, сельскохозяйственных товаропроизводителей и население. С позиции субъектов агробизнеса сбалансированная цена необходима для покрытия производственных затрат, формирования оптимальной доходности, обеспечения инвестиционного финансирования расширенного производства и технологической модернизации. Заинтересованность населения состоит в экономической доступности продуктов питания на потребительском рынке с учетом реальной величины располагаемых доходов. С точки зрения государства построение эффективного механизма ценообразования на сельскохозяйственную продукцию важно для обеспечения продовольственной безопасности в нестабильном геополитическом пространстве, минимизации социальных рисков в обществе, а также поддержания стратегической конкурентоспособности отечественных сельскохозяйственных производителей с учетом уровня технологического развития отрасли. В этой связи государство в лице профильных институциональных субъектов активно участвует в регулировании ценообразования, используя спектр доступных инструментов [13. - С.238].

Цель работы заключается в оценке факторов, оказывающих влияние на процесс ценообразования в АПК с учетом отраслевых особенностей. В рамках проводимого исследования поставлены и решены следующие задачи:

- уточнены основные факторы, оказывающие влияние на процесс ценообразования в сельском хозяйстве;
- выполнена диагностика динамики цен на основные виды сельскохозяйственной продукции;

- дана характеристика показателям ценового паритета в АПК.

Материалы и методы исследования. Информационной основой для выполнения теоретической части выступили научные публикации в области ценообразования. Проведение практических расчетов в работе опирается на статистические источники. При выполнении работы были использованы базовые методы исследования: гносеологический, статистический, аналитический, сравнения, контент-анализа, графический, логический.

Результаты исследования. Использование рыночного механизма ценообразования, в рамках которого цена устанавливается в результате баланса спроса и предложения на основе понесенных общественно-значимых издержек, оказало негативное влияние на эффективность функционирования отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей в условиях становления рыночной экономики. В этой связи государство для сохранения сельского хозяйства как эффективной отрасли национальной экономики, и в целях обеспечения продовольственной безопасности участвует в процессах ценообразования в АПК [4. - С. 285]. Решение данной задачи требует системной диагностики факторов ценообразования на основе применения аналитического и экспертного инструментария. Перечень факторов, оказывающих влияние на формирование цены в сельскохозяйственной отрасли достаточно широк [10. - С.103], и в рамках данной статьи рассмотрены наиболее актуальные факторы ценообразования в АПК.

Как справедливо отмечает Н.В. Масленникова, факторы, оказывающие влияние на формирование цены в сельском хозяйстве, можно разделить на две группы: внешние факторы, которые носят макроэкономический и геополитический характер, и внутренние факторы, концентрирующиеся в области корпоративного и отраслевого менеджмента [7. - С.73].

В своих исследованиях Г.С. Баимухамедова характеризует влияние таких факторов как спрос и предложение на ценообразование в АПК [1. - С.73]:

- предложение является результатом производства сельскохозяйственной продукции, попадающей на рынок и доступной для реализации. Отраслевой особенностью предложения продукции в АПК выступает сезонный характер, обусловленный природно-климатическими условиями ведения хозяйственно-экономической деятельности. Использование передовых технологий в отдельных подотраслях позволяет сгладить воздействие сезонного фактора, но его влияние остается существенным;

- спрос отражает величину платежеспособного потребления сельскохозяйственной продукции на рынке. Величина спроса в той или иной степени стабильна, что является результатом устойчивости потребительской активности населения.

Одной из проблем ценообразования в АПК на основе факторов спроса и предложения является сезонный характер реализации продукции на рынке. Снижение цен в период урожая под давлением растущего предложения обычно негативно сказывается на эффективности бизнес-процессов субъектов агробизнеса и является поводом для государственного регулирования.

В исследовании Т.Г. Гурнович и И.А. Степанова в числе актуальных факторов ценообразования рассмотрены издержки, связанные с производством и реализацией продукции [2. - С. 18]. Величина издержек на производство закладывается в стоимость продукции для покрытия расходов, и отсутствие учета данного фактора приводит к снижению эффективности хозяйственно-экономической деятельности в сельском хозяйстве. Величина производственных издержек в большинстве случаев увеличивается, что требует паритетного роста цены реализации. Исключением является внедрение передовых технологий, обеспечивающее снижение себестоимости производства единицы продукции, поэтому важнейшим фактором эффективного развития сельскохозяйственного производства является технологическая трансформация [3. - С. 10].

Следовательно, субъекты агробизнеса должны проводить гибкую ценовую политику для решения тактических задач по обеспечению текущей ценовой конкурентоспособности и достижению стратегической устойчивости в условиях системных технологических трансформаций.

В своих работах И.А. Папахян [11. - С. 23] и Л.Л. Пашина [12. - С. 107] уделяют внимание особенностям корпоративного менеджмента, которые также являются актуальными факторами ценообразования:

- построение эффективных каналов товародвижения, обеспечивающих рациональный логистический механизм доведения сельскохозяйственной продукции до потребителя;
- активная маркетинговая политика, способствующая росту спроса на продукцию в условиях конкуренции на основе применения эффективных инструментов стимулирования сбыта;
- специализация и кооперация производства, позволяющие уменьшать издержки и повышать доходность;
- эффективный управленческий механизм, особенно актуальный для крупных холдинговых аграрных структур, в рамках которого создаются условия для снижения себестоимости за счет технологической трансформации.

На актуальность влияния такого фактора как диспаритет цен указывают Д.С. Комшанов [5. - С. 10] и В.А. Кундиус [6. - С. 47]. Его суть заключается в том, что ценовой индекс в отношении промышленной продукции, потребляемой в АПК, значительно превышает аналогичный показатель в отношении сельскохозяйственной продукции. Данный фактор снижает эффективность аграрного про-

изводства, а в ряде случаев выступает причиной банкротства. Устранение негативного влияния ценового диспаритета в условиях свободного рынка не представляется возможным, что требует государственного вмешательства, в том числе с помощью установления справедливой закупочной цены на сельскохозяйственную продукцию. Справедливая цена, по мнению процессора М.В. Шатохина и коллектива авторов, должна покрывать производственные издержки аграриев, а также обеспечивать получение оптимальной нормы прибыли, необходимой в том числе для выполнения социальных обязательств и осуществления инвестиций в расширение производства [18. - С.37].

К числу факторов ценообразования на сельскохозяйственную продукцию коллектив авторов во главе с В.И. Трухачёвым также относит степень монополизации рынка [17. - С.25]. Одной из проблем отечественного АПК является создание крупными холдинговыми аграрными образованиями препятствий для допуска средних и малых сельскохозяйственных товаропроизводителей к рынкам сбыта, с использованием инструментов рыночного и административного ограничения. Выходом из данной ситуации может быть создание региональных рынков сельскохозяйственной продукции, обеспечивающих допуск всех желающих участников агробизнеса.

По мнению Е.А. Поповой, важное значение для ценообразования в АПК имеет фактор сезонности [14. - С.122]. Аграрное производство зависит от природно-климатических условий и биологических закономерностей развития. Наиболее ярко фактор сезонности проявляется в отрасли растениеводства, так как современные технологии позволили сгладить его выраженность в животноводстве.

Существенное влияние на ценовой механизм в аграрном производстве оказывают также факторы внешней среды [16. - С.10]: макроэкономическая динамика, включающая инфляцию, колебание курса национальной валюты, изменение покупательной способности доходов населения; и геополитическая турбулентность, проявляющаяся в непредсказуемости коммерческих коммуникаций и низкой стабильности производственных цепей поставок. Важным фактором ценообразования для отечественных экспортных аграриев являются мировые цены на сельскохозяйственную продукцию. В тоже время по политическим причинам российские организации исключаются из справедливой конкуренции на мировом рынке, что заставляет с одной стороны находить новые каналы сбыта, а с другой стороны корректировать цену реализации.

Изменение мировых цен на сельскохозяйственную продукцию существенно воздействует на процессы ценообразования внутри страны, т.к. геополитический фактор оказывает влияние на производственные составляющие цены. Ограничение доступа отечественных аграриев к передовым технологиям в отрасли (семена, племенной материал, производственные технологии, информационные

ресурсы и др.) приводит к росту себестоимости производства за счет снижения технологичности производства, а также за счет удорожания стоимости импорта при ухудшении качества.

На рисунке 1 систематизируем рассмотренные ранее основные факторы ценообразования в АПК.

Далее рассмотрим отдельные проявления воздействия факторов ценообразования в АПК. Для

решения данной задачи целесообразно проанализировать динамику цен на основные виды сельскохозяйственной продукции. На рисунке 2 представим динамику средних цен на зерновые и зернобобовые культуры [15].

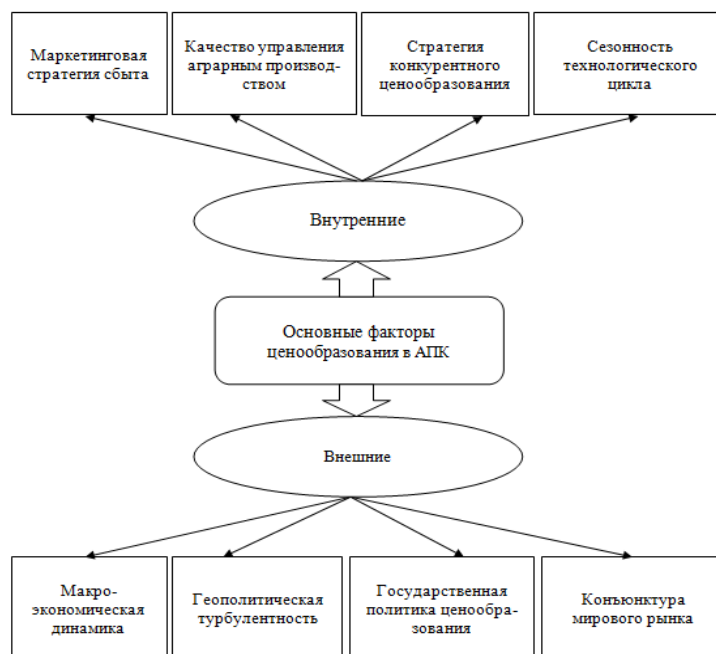


Рисунок 1 - Основные факторы ценообразования в АПК

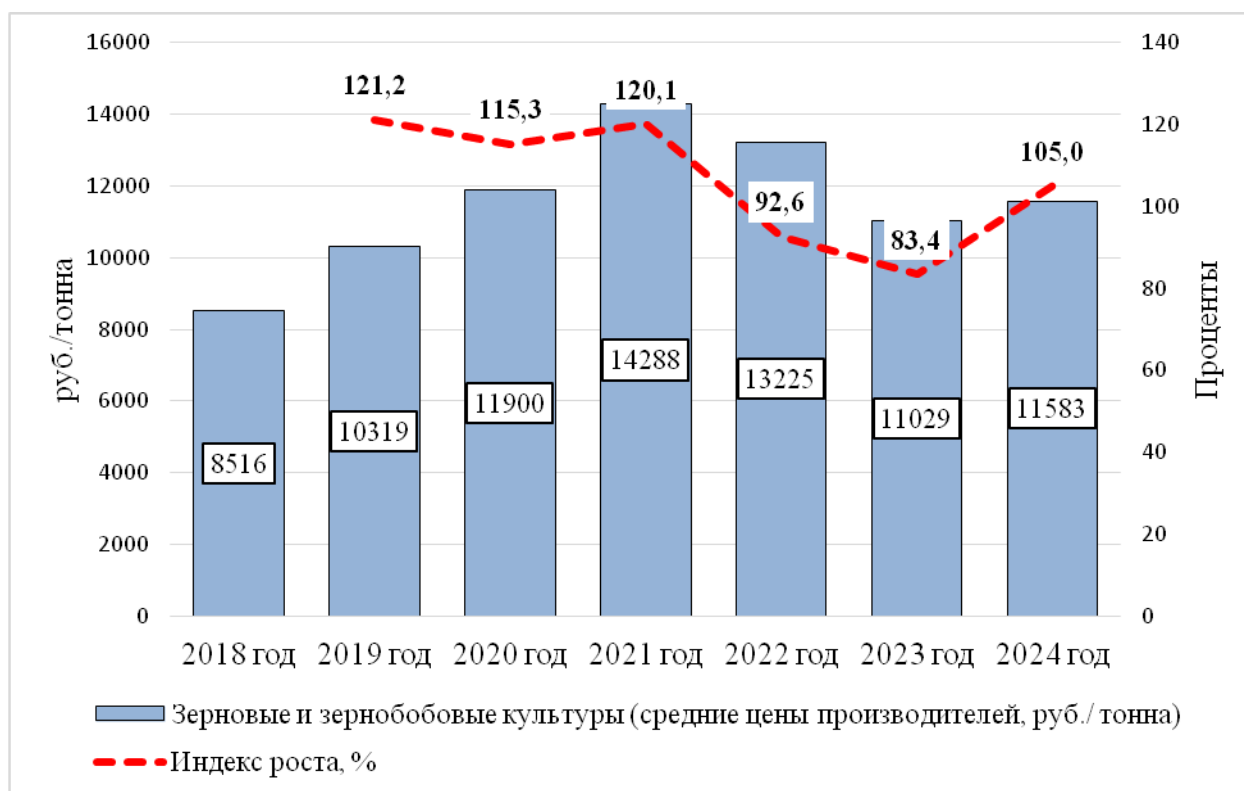


Рисунок 2 – Динамика средних цен на зерновые и зернобобовые культуры в целом по РФ

На основе данных рисунка можно сделать вывод о ежегодных положительных приростах цен реали-

зации продукции. В 2022-2023 гг. цена реализации продукции уменьшается, что обусловлено влиянием

макроэкономических и, в первую очередь, геополитических факторов, связанных с ограничениями допуска отечественных экспортеров на мировые рынки. В 2024 г. стоимость единицы реализованной продукции для сельскохозяйственных производителей выросла относительно предыдущего периода на 5%, что положительно скажется на общей маржинальности отрасли.

Анализ статистического материала рисунка 3 [15] свидетельствует о том, что средние цены производителей на скот и птицу в меньшей степени подвержены влиянию геополитического фактора по сравнению с зерновыми и зернобобовыми культурами, так как основная часть животноводческой продукции реализуется на внутреннем рынке, а значительная доля растениеводческой продукции направляется на экспорт. На протяжении всего анализируемого периода, за исключением 2020 г. цена на скот и птицу в живой массе увеличивалась, а в 2024 г. индекс роста составил 105,7%.

Значимым фактором ценообразования в АПК является диспаритет цен по сравнению с отраслями промышленности. Для общего изучения воздействия данного фактора представим на рисунке 4 динамику средних цен на основные производственные ресурсы в АПК.

В качестве объектов для анализа в работе использованы индексы цен на дизельное топливо, азотные удобрения и пестициды. С учетом специфики сельскохозяйственного производства справедли-

во полагать, что именно эти товары выступают в качестве основных производственных ресурсов и колебания их ценовой динамики целесообразно сопоставить с динамикой цен на ключевые виды аграрной продукции. Цены на ресурсы в АПК на протяжении 2019-2024 гг. постоянно увеличиваются, что выражается в величине ценового индекса, превышающего 100%. На рисунке 5 представим результаты оценки ценового паритета в АПК.

Среднегодовые индексы роста цен в рамках выборки за 2019-2024 гг. на базовые виды сельскохозяйственной продукции и основные ресурсные элементы производственного механизма в АПК оказались примерно равными. Расчеты показали, что среднегодовой прирост цен на зерновые и зернобобовые культуры составляет 6,3%, а на скот и птицу – 6,2%. Примерно тождественные значения прироста фиксируется при анализе динамики цен на дизельное топливо (+4,8%) и пестициды (+6,7%). Присутствие близких по значению среднегодовых индексов роста цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию позволяет говорить о снижении негативного влияния такого фактора, как ценовой диспаритет. Из общей ценовой динамики выделяется стоимость азотных удобрений, которая увеличивается более высокими темпами (+13,6%) по сравнению с другими ресурсами. В контексте данного товара можно говорить о присутствии ценового диспаритета на производственные ресурсы в сравнении с сельскохозяйственной продукцией.

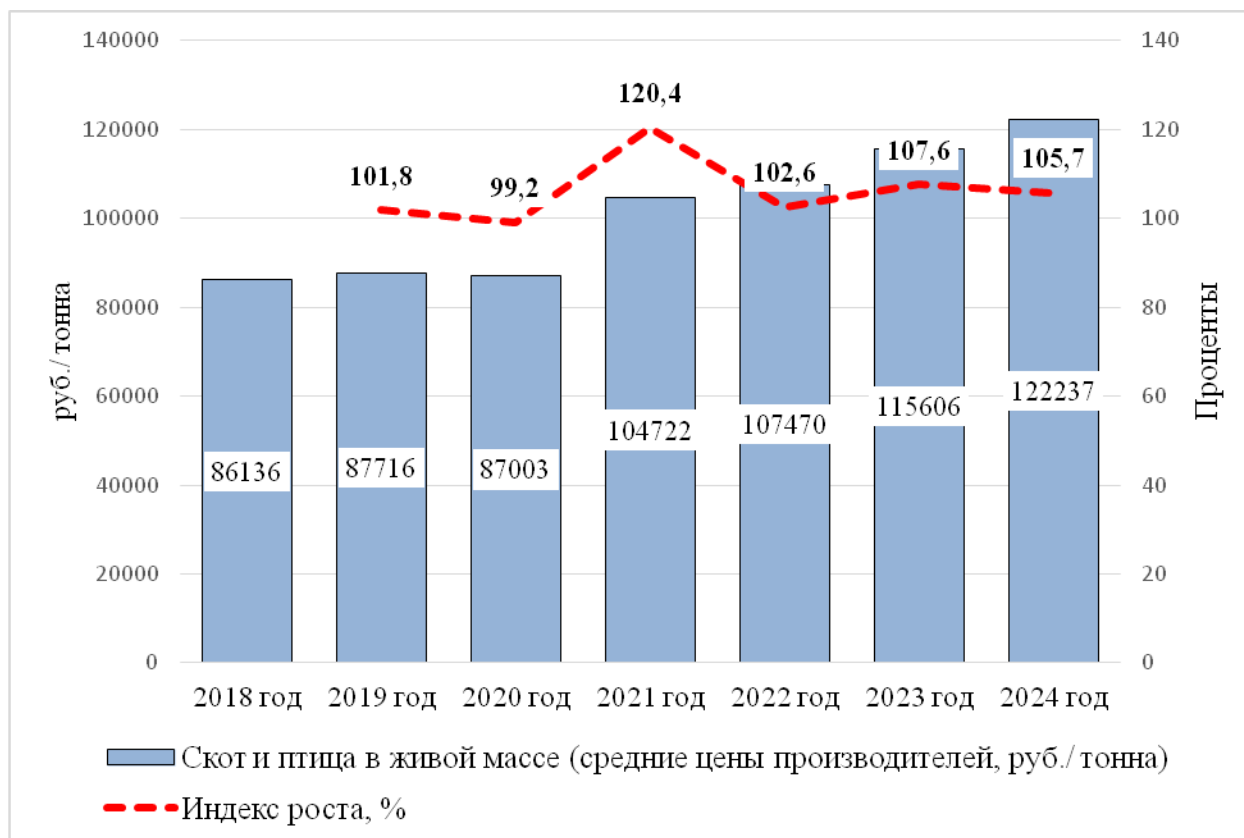


Рисунок 3 - Динамика средних цен на скот и птицу в живой массе

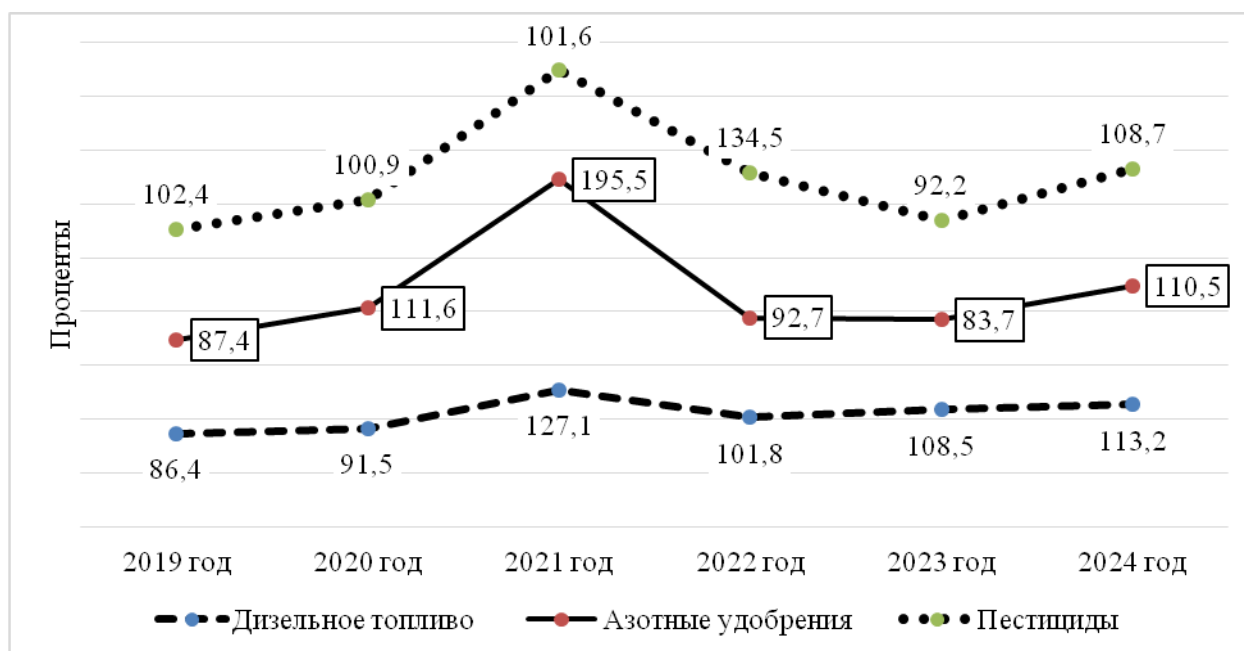


Рисунок 4 – Динамика средних цен основных производственных ресурсов в АПК в целом по РФ



Рисунок 5 - Результаты оценки ценового паритета в АПК (среднегодовые индексы роста по сравнимым объектам) в целом по РФ

Выводы. В результате проведенных исследований можно констатировать, что процесс ценообразования в АПК имеет мультифакторный характер, а интенсивность воздействия относительно устойчивого набора факторов достаточно существенно варьируется. Подобного рода ценовая конъюнктура обусловлена, с одной стороны, традиционной спецификой сельскохозяйственного производства, а, с другой стороны, значимостью отрасли в обеспечении национальной безопасности, в том числе в векторе наращивания экспортного потенциала и продвижения мягкой силы. Усиление влияния геополитических факторов требует от государства корректировки процесса це-

нообразования в АПК с учетом решения не только тактических задач, но и достижения общенациональных стратегических целей. Успешность этих действий во многом зависит от качественной диагностики и прогнозирования влияния факторов на ценообразование в сельском хозяйстве. Применение системного подхода в государственном менеджменте способно обеспечить комплексность управления ценообразованием и сформировать условия для стратегического роста в АПК.

Выполненный анализ цен на зерновые и зернобобовые культуры и на скот и птицу в живой массе показал присутствие положительной динамики за период 2019-2024 гг. - по первому виду продук-

ции прирост на 6,3%, а по второму виду продукции увеличение составило 6,2%. Увеличение цен на основные виды сельскохозяйственной продукции является результатом государственного участия в процессе ценообразования, опирающегося на текущую макроэкономическую конъюнктуру и изменение себестоимости производственных ресурсов в отрасли. Реализуемый механизм государ-

ственного регулирования цен в АПК должен носить гибкий и оперативный характер, что обусловлено вариативностью макроэкономических и внутриотраслевых факторов. Использование гибкого управления ценообразованием необходимо с позиции эффективного маневрирования для удовлетворения интересов всех участников рынка сельскохозяйственной продукции.

Список использованных источников

1. Баимухамедова Г.С. Особенности формирования ценообразования на сельхозпродукцию в рыночных условиях // Аграрный вестник Урала. - 2015. - №7 (137). - С.71-74.
2. Гурнович Т.Г., Степанов И.А. Особенности планирования ценообразования продукции агропромышленного комплекса // Деловой вестник предпринимателя. - 2025. - №1 (19). - С.17-19.
3. Ретроспективный анализ интенсификации технологического развития предприятий АПК / А.Ф. Дорофеев, Д.И. Жиликов, О.В. Петрушина, С.О. Новосельский // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2023. - №106. - С.7-16.
4. Жиликов Д.И. Оценка системы государственного регулирования аграрной экономики с использованием международных показателей и направления ее совершенствования // Экономика и предпринимательство. - 2020. - №5 (118). - С.284-287.
5. Комшанов Д.С., Синицина О.С. Эквивалентность межотраслевого обмена и паритет цен в сельском хозяйстве России // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2020. - №10 (120). - С.7-15.
6. Кундиус В.А., Тютюнина И.Е. Тенденции и механизмы ценообразования на рынке зерна в Алтайском крае // Grand Altai Research & Education. - 2023. - №1 (19). - С.44-53.
7. Масленникова Н.В. Особенности ценообразования для сельхозтоваропроизводителей // Инновационная деятельность. - 2018. - №2 (45). - С.71-75.
8. Новиков Д.С., Жиликов Д.И. Ценовое регулирование в сельском хозяйстве России // В сборнике: Экономика России в условиях глобальных вызовов. материалы III Международной научно-практической конференции. Курск, 2025. - С.110-116.
9. Новосельский С.О. Использование механизма индикативного планирования // Аграрная наука. - 2006. № 9. С. 11-12.
10. Панина Е.Б., Сабетова Т.В. Использование корреляционно-регрессионного анализа для исследования факторов ценообразования в сельском хозяйстве // Наука и Образование. - 2020. - Т.3. - №3. - С.103.
11. Папахчян И.А. Ценообразование в сельском хозяйстве и АПК // Деловой вестник предпринимателя. - 2023. - №3 (13). - С.22-24.
12. Пашина Л.Л. Особенности ценообразования на предприятиях АПК // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2021. - Т.11. - №5-1. - С.105-112.
13. Полторыхина С.В. Особенности ценообразования в АПК в условиях трансформации институциональной среды // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2023. - №2 (73). - С.237-240.
14. Попова Е.А. Совершенствование ценообразования на сельскохозяйственную продукцию // В кн.: Актуальные проблемы молодежной науки в развитии АПК. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - 2020. - С.120-124.
15. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. – М., 2024. – 630 с.
16. Сагайдак А.Э., Маслова В.В., Кибиров А.Я. Научные основы формирования цен в АПК // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2018. - №11 (44). - С.8-13.
17. Трухачёв В.И., Бинатов Ю.Г., Герасимов А.Н. Управление ценовым механизмом в агропромышленном комплексе // АПК: экономика, управление. - 2019. - №10. - С.23-31.
18. Шатохин М.В., Волобуев С.Н., Новосельский С.О. Оценка факторных составляющих инвестиций в АПК Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №6. - С.35-38.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Baimukhamedova G.S. Osobennosti formirovaniya cenoobrazovaniya na sel'khozprodukciju v rynochnykh usloviyakh // Agrarnyj vestnik Urala. - 2015. - №7 (137). - S.71-74.
2. Gurnovich T.G., Stepanov I.A. Osobennosti planirovaniya cenoobrazovaniya produkcii agropromyshlennogo kompleksa // Delovoj vestnik predprinimatelja. - 2025. - №1 (19). - S.17-19.

3. Retrospektivnyj analiz intensivifikacii tekhnologicheskogo razvitiya predpriyatij APK / A.F. Dorofeev, D.I. Zhilyakov, O.V. Petrushina, S.O. Novosel'skij // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №106. - S.7-16.
4. Zhilyakov D.I. Ocenka sistemy gosudarstvennogo regulirovaniya agrarnoj ehkonomiki s ispol'zovaniem mezhdunarodnykh pokazatelej i napravleniya ee sovershenstvovaniya // Ehkonomika i predprinimatel'stvo. - 2020. - №5 (118). - S.284-287.
5. Komshanov D.S., Sinicina O.S. Ehkvivalentnost' mezhotraslevogo obmena i paritet cen v sel'skom khozyajstve Rossii // Regional'nye problemy preobrazovaniya ehkonomiki. - 2020. - №10 (120). - S.7-15.
6. Kundius V.A., Tyutyunina I.E. Tendencii i mekhanizmy cenoobrazovaniya na rynke zerna v Altajskom krae // Grand Altai Research & Education. - 2023. - №1 (19). - S.44-53.
7. Maslennikova N.V. Osobennosti cenoobrazovaniya dlya sel'khoztovaro-proizvoditelej // Innovacionnaya deyatel'nost'. - 2018. - №2 (45). - S.71-75.
8. Novikov D.S., Zhilyakov D.I. Cenovoe regulirovanie v sel'skom khozyajstve Rossii // V sbornike: Ehkonomika Rossii v usloviyakh global'nykh vyzovov. materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Kursk, 2025. - S.110-116.
9. Novosel'skij S.O. Ispol'zovanie mekhanizma indikativnogo planirovaniya // Agrarnaya nauka. - 2006. № 9. S. 11-12.
10. Panina E.B., Sabetova T.V. Ispol'zovanie korrelyacionno-regressionnogo analiza dlya issledovaniya faktorov cenoobrazovaniya v sel'skom khozyajstve // Nauka i Obrazovanie. - 2020. - T.3. - №3. - S.103.
11. Papakhchyan I.A. Cenoobrazovanie v sel'skom khozyajstve i APK // Delovoj vestnik predprinimatel'ya. - 2023. - №3 (13). - S.22-24.
12. Pashina L.L. Osobennosti cenoobrazovaniya na predpriyatiyakh APK // Ehkonomika: vchera, segodnya, zavtra. - 2021. - T.11. - №5-1. - S.105-112.
13. Poltorykhina S.V. Osobennosti cenoobrazovaniya v APK v usloviyakh transformacii institucional'noj sredy // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2023. - №2 (73). - S.237-240.
14. Popova E.A. Sovershenstvovanie cenoobrazovaniya na sel'skokhozyajstvennyuyu produkciju // V kn.: Aktual'nye problemy molodezhnoj nauki v razvitii APK. Materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2020. - S.120-124.
15. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2024: Stat.sb./Rosstat. – M., 2024. – 630 s.
16. Sagajdak A.EH., Maslova V.V., Kibirov A.YA. Nauchnye osnovy formirovaniya cen v APK // Ehkonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyajstve. - 2018. - №11 (44). - S.8-13.
17. Trukhachyov V.I., Binatov YU.G., Gerasimov A.N. Upravlenie cenovym mekhanizmom v agropromyshlennom komplekse // APK: ehkonomika, upravlenie. - 2019. - №10. - S.23-31.
18. Shatokhin M.V., Volobuev S.N., Novosel'skij S.O. Ocenka faktornykh sostavlyayushchikh investicij v APK Kurskoj oblasti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. - 2014. - №6. - S.35-38.

УДК 334.021

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ УПРАВЛЕНИЯ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИЕЙ**

БУРКИНА Т.А.,

старший преподаватель кафедры Экономика филиала федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет»,
burkina_ta@mail.ru, 89277948111.

Реферат. Глубинная реструктуризация мировой экономики, которую можно наблюдать последние годы, обуславливает необходимость поиска новой модели экономического роста и выстраивания нового научно-технологического контура российской экономики с основой на технологических преобразованиях. Следствие этого является необходимость трансформации существующих методов и средств управления экономикой. Целью исследования является уточнение научно-методического аппарата управления научно-производственной кооперацией. В качестве методов исследования были использованы: анализ и обобщение информации, структурный анализ, синтез. На основе обзора работ исследователей, рассматривающих вопросы взаимодействия производства, бизнеса и государства с технологическим развитием и национальной инновационной экосистемой страны, предложена дефинитивная авторская трактовка понятия «научно-производственной кооперации». Затрагиваются вопросы управления подсистемой научно-производственной кооперации, входящей в национальную инновационную экосистему, рассматриваются базовые принципы такого управления и целесообразность государственного регулирования. Выделены и проанализированы основные элементы подсистемы управления научно-производственной кооперацией, обозначены инструменты, необходимые для повышения эффективности взаимодействия участников.

Ключевые слова: инструменты кооперативного развития, научно-производственная кооперация, научно-технологическое развитие, национальная инновационная экосистема, управление.

**SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL MANAGEMENT STAFF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL
COOPERATION**

BURKINA T.A.,

Senior lecturer at the economics department, Samara State Technical University branch in Syzran,
burkina_ta@mail.ru, 89277948111

Essay. The deep restructuring of the global economy, which has been observed in recent years, necessitates the search for a new model of economic growth and building a new scientific and technological contour of the Russian economy based on technological transformations. The consequence of this is the need to transform existing methods and means of economic management. The purpose of the study is to clarify the scientific and methodological apparatus for managing scientific and industrial cooperation. The following research methods were used: analysis and generalization of information, structural analysis, synthesis. Based on a review of the works of researchers who consider the issues of interaction between production, business and the state, studying the relationship of such interaction with technological development and the national innovation ecosystem of the country, a definitive interpretation of the concept of "scientific and industrial cooperation" is proposed. The issues of management of the subsystem of scientific and industrial cooperation, which is part of the national innovation ecosystem, are touched upon, the basic principles of such management and the expediency of state regulation are considered. The main elements of the subsystem for managing scientific and industrial cooperation are highlighted and analyzed, and the tools necessary to increase the effectiveness of interaction between participants are identified.

Keywords: cooperative development tools, scientific and industrial cooperation, scientific and technological development, national innovation ecosystem, management.

Введение. Неравновесная модель мирового развития, функционирующая в мире несколько столетий и дававшая экономическое преимущество ограниченному числу стран, практически исчерпала себя. Мировая экономика проходит фазу реструктуризации, когда формируются новые геополитические и экономические центры, базирую-

щиеся на технологической составляющей [1]. Сложившаяся внешнеполитическая ситуация, технологическая несамостоятельность некоторых отраслей РФ, наличие «больших вызовов» и «вызовов технологического развития» [2] обуславливает необходимость поиска новой модели экономиче-

ского роста и выстраивания нового научно-технологического контура российской экономики.

Каноны эволюционной рационализации экономики, основанные на долговременном, кумулятивном развитии, уступают место ситуационному подходу с форсированием глубоких технологических преобразований, и, как следствие, необходимости трансформации существующих методов и средств управления экономикой.

Цель данного исследования – уточнение научно-методического аппарата управления научно-производственной кооперацией на основе развернутой проработки исследований по данному предмету.

Материал и методика исследования. В процессе исследования использовались такие методы как: анализ нормативных документов и работ исследователей по указанному предмету, обобщение информации, синтез полученных результатов в авторскую трактовку понятия «научно-производственной кооперации».

Результаты исследования. Анализ нормативных документов Российской Федерации [1-6] отчетливо показывает, что на ближайшее десятилетие важным условием усиления национальной безопасности и выстраивания устойчивой основы для социально-экономического развития страны становится технологическое развитие.

Концепция технологического развития предполагает целесообразность выделения в национальной инновационной экосистеме подсистемы научно-производственной кооперации [7].

Исходя из критического анализа работ исследователей, занимающихся изучением сущности категории научно-производственная кооперация [8], и рассмотрением ее взаимосвязи с технологическим развитием и национальной инновационной экосистемой страны [7], предложена дефинитивная авторская трактовка понятия.

Под научно-производственной кооперацией следует понимать долгосрочное стратегическое сотрудничество, возникающее между определенной совокупностью экономически взаимосвязанных субъектов, совместно участвующих в осуществлении научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности с целью разработки конкурентоспособных инновационных продуктов на основе использования сетевых принципов и общего набора специализированных знаний, навыков, технологий, направленное на развитие экономики в рамках национальной инновационной экосистемы, радикальное изменение существующих рынков и появление новых рынков.

В указанном определении видна четкая цель функционирования подсистемы научно-производственной кооперации, не просто взаимодействие ради взаимодействия, а создание конечного результата в виде инновационных продуктов и новых рынков.

Необходимо отметить, что анализ документов, выполненный в рамках исследования, показал, что РФ стремится интенсифицировать использование существующего научно-технологического задела и направить его на реализацию национальных приоритетов и ключевых национальных целей развития РФ через усиление своей инновационной политики и формирования устойчивой национальной инновационной экосистемы.

Целесообразным выглядит выстраивание подсистемы научно-производственной кооперации в качестве центрального элемента национальной инновационной экосистемы. Предлагаемая подсистема имеет набор конфигурационных и функциональных особенностей, дающих возможность определить ее структурные звенья, необходимые для оптимизации управления технологическим развитием.

В основе системы управления должен лежать принцип гармоничного соединения научно-исследовательской и производственно-технологической практики. Ведущая роль в таком тандеме отдается именно технологическому компоненту национальной инновационной экосистемы [9], при этом базой для его формирования и развития становится научная составляющая.

Трансформация национальной инновационной системы в национальную инновационную экосистему должна происходить через повышение структурированности, взаимосвязанности и иерархической упорядоченности систем субъектов, одни из которых ориентированы на научно-технологическую деятельность (например, научные образовательные центры, центры трансфера технологий, инжиниринговые центры и пр.), другие – на экономическую (например, малые технологические компании, инновационно-активные предприятия и пр.).

К развитию национальной инновационной экосистемы необходимо не просто подключать механизмы и инструменты, но и адаптировать их под сегодняшние реалии рынка и интегрировать в уже существующую экосистему. Так, механизм поддержки прорывных перспективных проектов РФ «Национальная технологическая инициатива» за последние несколько лет не показал желаемого уровня результативности, главным образом из-за отсутствия действенных коммуникационных каналов между наукой и бизнесом [10].

На сегодняшний день национальная инновационная экосистема объединяет в себе новейшие технологии и тренды, включая критические и сквозные технологии, производство инновационной продукции, определение технологических приоритетов, локализацию производства, структурирование и иерархизацию прорывных мегапроектов, технологическое предпринимательство, венчурный бизнес и др.

Все эти составляющие в той или иной степени опираются на научно-производственную коопера-

цию, которая для повышения своей результативности нуждается в системном управлении.

В глобальном смысле подсистема управления научно-производственной кооперации должна охватывать следующие аспекты: институциональную среду, научные сообщества, субъекты коммерческой деятельности, нормативное обеспечение, механизмы и инструменты инновационно-технологического развития, а также различные программы, проекты и прочие мероприятия, консолидированные единой целью инновационного развития страны (рисунок 1).

Под институциональной средой будем понимать комплекс формальных и неформальных норм, процедур, правил, культурных традиций, которые складываются между участниками научно-производственной кооперации.

Центрами инновационного развития подсистемы научно-производственной кооперации становятся научные организации и ВУЗы, которые приходят на рынок со своими инновационными предложениями и разработками.

Система субъектов коммерческой деятельности – это предприятия реального сектора экономики, а также индивидуальные предприниматели, ведущие в настоящий момент или потенциально лояльные к инновационной деятельности.

Система регулирования и обеспечения включает в себя нормативно-правовую (законы, постановления, распоряжения, регламенты и другие документы уполномоченных органов) и нормативно-методическую составляющую (правила, порядки, методики, рабочие инструкции и прочее).

Механизмы и инструменты в данном контексте – это комплекс действий, процессов и правил, организаций, площадок, с помощью которых можно регулировать уровень инновационно-технологического развития страны.

Также в подсистему управления научно-производственной кооперации включается совокупность проектов, различных мероприятий и других активностей, проводимых как государственными, так и негосударственными организациями (министерствами, ассоциациями, торгово-промышленными палатами, технопарками, профессиональными объединениями), связанных целью инновационного развития.

Все элементы подсистемы научно-производственной кооперации должны быть объединены эффективными инструментами кооперативного взаимодействия.

Управление подсистемой научно-производственной кооперации должно основываться на взаимовыгодном взаимодействии между элементами, которое направлено на осуществлении инновационных процессов, при этом не должна нарушаться независимость элементов. Сетевые связи, возникающие в процессе взаимодействий, со временем преобразуются в прочные коммуникационные каналы, дающие возможность осуществлять непрерывный обмен результатами интеллектуальной деятельности и приближающие участников научно-производственной кооперации к коммерческому использованию совместных работ.

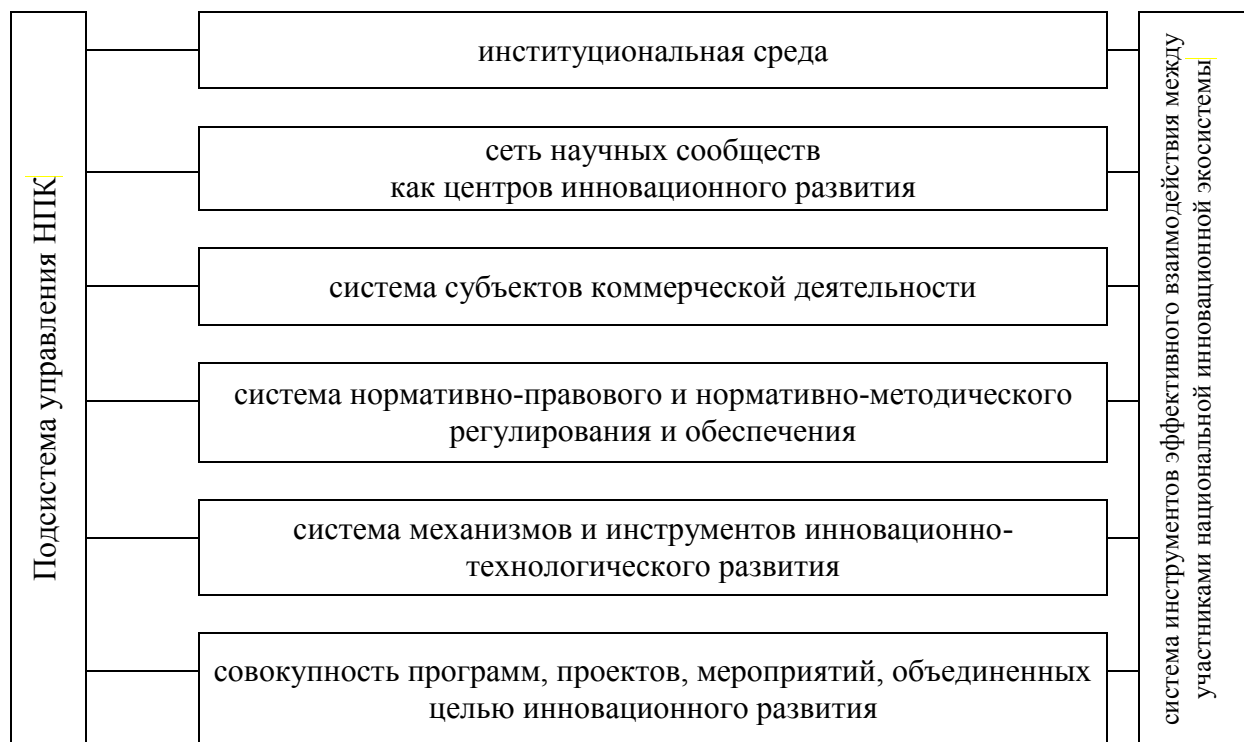


Рисунок 1 - Элементы подсистемы управления научно-производственной кооперации

Важным аспектом результативного функционирования подсистемы научно-производственной кооперации является государственное регулирование. Основная задача государственного регулирования заключается не в определении правил, по которым должно выстраиваться взаимодействие между субъектами или контроле над процессом, напротив, государство, стремящееся к повышению результативности и стабильности научно-производственной кооперации, должно служить движущей силой, создающей условия для нахождения потенциальных партнеров, невидимым регулятором, способствующим выстраиванию взаимовыгодного баланса интересов при совместной работе, помощником в защите интересов разных сторон на нормативно-правовом уровне.

Инструментами развития системы управления научно-производственной кооперации могут являться прорывные мегапроекты, трансдисциплинарные исследования и разработки по приоритетным векторам технико-экономического развития страны, электронная кооперационная система, объединяющая представителей науки, бизнеса и инновационной инфраструктуры в едином цифровом пространстве, соглашения между Правитель-

ством Российской Федерации и компаниями-лидерами и др.

Выводы. В результате исследования предложена авторская трактовка понятия «научно-производственной кооперации», предложенная трактовка актуальна для развития экономики в рамках национальной инновационной экосистемы. Центром национальной инновационной системы предлагается сделать подсистему научно-производственной коммуникации. В статье выделены и проанализированы основные элементы данной подсистемы.

Главными инструментами развития системы управления научно-производственной кооперации являются междисциплинарные исследования и разработки по приоритетным векторам технико-экономического развития страны, цифровая электронная платформа научно-производственной кооперации, объединяющая представителей науки, бизнеса и инновационной инфраструктуры. Данные инструменты, по мнению автора, должны привести к улучшению инновационной среды в Российской Федерации, повышению устойчивости внедрения результатов интеллектуальной деятельности в производство, росту объема инновационных товаров на рынке страны.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 31.03.2023 N 229 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ № 14 от 03.04.2023 – ст. 2406.
2. Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ № 10 от 04.03.2024 – ст. 1373.
3. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ № 20 от 15.05.2017 – ст. 2902.
4. Паспорт национального проекта «Наука», утв. Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 г. №16.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.03.2019 N 377 (ред. от 22.10.2021 № 1814) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»» // Собрание законодательства РФ № 44 от 01.11.2021 (Части I-III) - ст. 7422.
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.05.2023 № 1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.» // Собрание законодательства РФ № 22 от 29 мая 2023 – ст. 3962.
7. Burkina T.A. National innovation ecosystem creation // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. – No. 1. – P. 16-21. – DOI 10.26118/2782-4586.2024.61.72.002.
8. Burkina, T. A. “Scientific and industrial cooperation” concept / T. A. Burkina // Вестник Академии права и управления. – 2023. – No. 4(74). – P. 53-57. – DOI 10.47629/2074-9201_2023_4_53_57.
9. Францева М.В. Подходы к построению научно-технологического комплекса в России // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 93-104. – DOI 10.18334/vinec.13.1.117236
10. Сайт «РБК Тренды» [Электронный ресурс]: Что такое НТИ и как она помогает появлению инноваций в России / Т. Сысоев, 2021. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/615470289a794717d30dc049> (дата обращения: 14.04.2025).

Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Ukaz Prezidenta RF ot 31.03.2023 N 229 «Ob utverzhenii Konceptii vneshnej politiki Rossijskoj Federacii» // Sobranie zakonodatel'stva RF № 14 ot 03.04.2023 – st. 2406.
2. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 28 fevralya 2024 g. № 145 «O Strategii nauchno-technologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii» // Sobranie zakonodatel'stva RF № 10 ot 04.03.2024 – st. 1373.

3. Ukaz Prezidenta RF ot 13 maya 2017 g. № 208 «O Strategii e`konomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda»// Sobranie zakonodatel'stva RF № 20 ot 15.05.2017 – st. 2902.
4. Pasport nacional'nogo proekta «Nauka», utv. Prezidiumom Soveta pri Prezidente RF po strategicheskomu razvitiyu i nacional'ny'm proektam, protokol ot 24.12.2018 g. №16.
5. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 29.03.2019 N 377 (red. ot 22.10.2021 № 1814) «Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy` Rossijskoj Federacii "Nauchno-texnologicheskoe razvitie Rossijskoj Federacii"»// Sobranie zakonodatel'stva RF № 44 ot 01.11.2021 (Chasti I-III) - st. 7422.
6. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 20.05.2023 № 1315-r «Ob utverzhdenii Konceptii texnologicheskogo razvitiya na period do 2030 g.»// Sobranie zakonodatel'stva RF № 22 ot 29 maya 2023 – st. 3962.
7. Burkina T.A. National innovation ecosystem creation // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. – No. 1. – P. 16-21. – DOI 10.26118/2782-4586.2024.61.72.002.
8. Burkina, T. A. “Scientific and industrial cooperation” concept / T. A. Burkina // Vestnik Akademii prava i upravleniya. – 2023. – No. 4(74). – P. 53-57. – DOI 10.47629/2074-9201_2023_4_53_57.
9. Franceva, M. V. Podxody` k postroeniyu nauchno-texnologicheskogo kompleksa v Rossii / M. V. Franceva // Voprosy` innovacionnoj e`konomiki. – 2023. – T. 13, № 1. – S. 93-104. – DOI 10.18334/vinec.13.1.117236
10. Sajt «RBK Trendy`» [E`lektronny`j resurs]: Chto takoe NTI i kak ona pomogaet poyavleniyu innovacij v Rossii / T. Sy`soev, 2021. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/615470289a794717d30dc049> (data obrashheniya: 14.04.2025).

УДК 93:355.292.3

ТРУЖЕНИКИ ТЫЛА – СОТРУДНИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА КУРСКОГО ГАУ

ЗАЙЦЕВ Ю.Е.,

ведущий агроном испытательной лаборатории, ФГБУ «Россельхозцентр» по Курской области,
e-mail: zajc2013@mail.ru.

ПИГОРЕВА О.В.,

доктор исторических наук, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных наук, Курский ГАУ,
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

Реферат. В статье, продолжающей цикл публикаций об истории Курского государственного аграрного университета имени И.И. Иванова и его сотрудниках, приближавших Великую Победу, обобщены материалы о тружениках тыла, в послевоенные годы работавших на экономическом факультете. На основе достоверных исторических источников раскрываются истории судеб А.И. Барбашина, С.Н. Боровкова, М.Ф. Ивановой, И.Т. Крячкова, А.И. Левченко, А.А. Левченко, внесших значительный вклад в развитие вуза и подготовку аграрных кадров.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, труженник тыла, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, экономический факультет, подготовка аграрных кадров.

HOME FRONT WORKERS – EMPLOYEES OF THE FACULTY OF ECONOMICS OF THE KURSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

ZAITSSEV Yu. E.,

Leading agronomist of the testing laboratory, FGBU Rosselkhozcenter in Kursk region,
e-mail: zajc2013@mail.ru.

PIGOREVA O.V.,

Doctor of Historical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Humanities, Kursk GAU,
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

Essay. The article, which continues the series of publications about the history of the Kursk State Agrarian University and its employees who contributed to the Great Victory, summarizes materials about the home front workers who worked at the Economics Department in the post-war years. Based on reliable historical sources, the article reveals the stories of A.I. Barbashin, S.N. Borovkov, M.F. Ivanova, I.T. Kryachkov, A.I. Levchenko, and A.A. Levchenko, who made significant contributions to the development of the university and the training of agricultural specialists.

Keywords: Great Patriotic War, home front worker, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Faculty of Economics, training of agricultural personnel.

Победа Советского Союза в Великой Отечественной войне была бы невозможной без полного подчинения всех отраслей народного хозяйства интересам фронта. Страна работала во имя Победы!

О многих сотрудниках Курского ГАУ, приближавших Великую Победу на фронте и в тылу, собраны и опубликованы материалы [1, 2, 3, 4]. Работа продолжается. Данная статья с опорой на комплекс достоверных исторических источников содержит информацию о деятельности тружеников тыла, работавших в различные годы на экономическом факультете Курского ГАУ и внесших значительный вклад в подготовку аграрных кадров. Герои публикации – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики АПК Анатолий Иванович Барбашин (1928–2014); кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры организации сельскохозяйственного производства

Сергей Николаевич Боровков (1911–1997); старший преподаватель, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и финансов Мария Федоровна Иванова (1926–1990); доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики и организации сельскохозяйственного производства Иван Трофимович Крячков (род. в 1930 г.); кандидат экономических наук, доцент кафедры организации предпринимательства в АПК Александра Ивановна Левченко (1929–2015); кандидат экономических наук, проректор по заочному обучению, профессор кафедры экономической теории Алексей Алексеевич Левченко (1932–2012).

Анатолий Иванович Барбашин родился в 1928 г. в с. Верхняя Мосоловка Липецкой области в крестьянской семье. До 1941 г., пока не началась война, учился в школе. Трудовую деятельность начал в

1943 г. – работал в колхозе, затем на Липецком тракторном заводе слесарем.

В 1947–1950 гг. учился в Усманском сельскохозяйственном техникуме, который окончил с отличием. Затем – обучение на агрономическом факультете Воронежского сельскохозяйственного института, после окончания которого в 1955 г. приступил к работе в должности главного агронома на машинно-тракторной станции.

В 1955 г. прозвучал призыв коммунистической партии, адресованный передовым работникам советских организаций и предприятий: добровольцами отправиться на руководящую работу в экономически отстающие колхозы. А.И. Барбашин как грамотный специалист и хороший организатор в 1956 г. был направлен на работу председателем колхоза имени С.М. Кирова Лискинского района Воронежской области. Под его руководством колхоз достиг высоких показателей и стал одним из передовых в

стране. Деятельность по организации работы Анатолий Иванович обобщил в книге «К верной цели (опыт колхоза им. Кирова Воронежской области)», которая была опубликована в центральном издательстве в 1965 г. [5]. Вручение А.И. Барбашину в 1966 г. ордена Ленина подтверждает эффективность его работы.

В 1966–1967 гг. А.И. Барбашин работал старшим преподавателем в Воронежском сельскохозяйственном институте. В 1967 г. был назначен директором Центрально-Черноземного филиала Всесоюзного научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства (ВНИИЭСХ), руководил которым 6 лет. Его коллеги отмечали, что Анатолий Иванович, кроме общего руководства коллективом, руководил бригадой, проводившей исследования по актуальной проблеме концентрации и специализации сельскохозяйственного производства на базе межхозяйственной кооперации [6].



А.И. Барбашин



С.Н. Боровков



М.Ф. Иванова



А.И. Барбашин на встрече с выпускниками экономического факультета, 1980 г.

В 1973 г. А.И. Барбашин защитил докторскую диссертацию и в том же году Приказом Министра сельского хозяйства СССР № 679-к был назначен ректором Курского сельскохозяйственного института, руководил которым 15 лет, до 1988 г. Анатолий Иванович, имея уже к этому времени богатый опыт административно-хозяйственной деятельности, активно занимаясь научной работой в сфере аграрной экономики, многое сделал для развития вуза. Расширялась инфраструктура: были построены учебный и лабораторные корпуса факультета механизации сельского хозяйства, 3-е и 4-е студенческие общежития, укреплялась материальная база [7, 8].

Так, в 1973 г. в вузе работали 252 преподавателя, среди них 11 докторов и 91 кандидат наук. Прием на 1973-1974 учебный год составлял 500 человек. А.И. Барбашин считал важным фактором эффективной работы укрупнение структурных подразделений института, объединение малочисленных кафедр в более крупные. К 1987 г. из действовавших ранее 42 кафедр останется 34, на 8 меньше, будет работать 289 преподавателей, в том числе 12 докторов наук, 85 доцентов, 118 кандидатов наук [9]. Важной отличительной особенностью развития вуза во второй половине 1970–1980 гг. была тесная связь учебного процесса с производством. Произошли изменения в работе экономического факультета: с 1973 г. в Курском СХИ вместо агрономов-экономистов началась подготовка экономистов – организаторов сельскохозяйственного производства [10].

С 1988 г. по 2014 г. Анатолий Иванович работал в родном вузе в должности заведующего, профессора кафедры экономики АПК.

А.И. Барбашин – основатель научной школы «Совершенствование организации и экономики

сельского хозяйства, специализации и интеграции АПК», автор свыше 100 научных публикаций, в т.ч. пяти монографий. Награжден орденами Ленина (1966), Трудового Красного Знамени (1971), «Знак Почета», юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», «За доблестный труд в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.». Удостоен званий «Заслуженный деятель науки РСФСР» (1982), «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (2003). Имя А.И. Барбашина увековечено на Аллее Славы Курского ГАУ.

Сергей Николаевич Боровков родился в 1911 г. в городе Мичуринск Тамбовской области в крестьянской семье. В 1933 г. окончил Воронежский сельскохозяйственный институт по специальности «геодезия» и был призван в ряды Красной армии, однако через год досрочно демобилизован по состоянию здоровья.

Как отличный специалист в области геодезии, С.Н. Боровков был назначен начальником Аэрогеодезического отряда в г. Курске. В 1936 г. переведен на должность старшего инженера Управления землеустройства, которое вскоре и возглавил.

В годы Великой Отечественной войны С.Н. Боровков по состоянию здоровья не мог в рядах Красной армии сражаться с врагами. Но свои знания и опыт он активно применял при восстановлении разрушенных фашистами городов. Как землеустроитель, он занимался планированием, разработкой и реализацией мероприятий по восстановлению земельных ресурсов в городах Рига, Курск, Старый Оскол.



Старший преподаватель С.Н. Боровков проводит занятие со слушателями курсов повышения квалификации

В 1948–1950 гг. С.Н. Боровков работал в должности председателя Областной плановой комиссии, затем в течение 5 лет заведовал сельскохозяйственным отделом Курского обкома партии. Дальнейшая его трудовая деятельность была связана с работой в курской группе госконтроля Совета министров РСФСР.

С.Н. Боровков защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук. В 1967 г. он пришел на работу в Курский сельскохозяйственный институт, где в должности старшего преподавателя кафедры организации сельскохозяйственного производства трудился до 1980 г. Сергей Николаевич умело сочетал в процессе преподавания теоретические знания с практикой. Активно участвовал в общественной жизни вуза.

Сергей Николаевич награжден орденом Трудового Красного Знамени (1957), двумя орденами «Знак Почета» (1946, 1966), медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945).

Мария Федоровна Иванова родилась в 1926 г. в поселке Культура Хомутовского района Курской области в крестьянской семье.

В 1941–1943 гг., когда Курская область была оккупирована фашистами, осталась в родных местах, занималась тяжелым сельскохозяйственным трудом, помогала односельчанам. После освобождения Курской области поступила в Рыльский сельскохозяйственный техникум, который окончила в 1947 г. В годы учебы активно участвовала в восстановлении народного хозяйства на малой Родине.

В 1948 г. поступила в Московский ордена Ленина сельскохозяйственный институт имени К.А. Тимирязева по специальности «экономика и орга-

низация сельского хозяйства». Получив квалификацию «агроном-экономист», Мария Федоровна работала в аграрной отрасли.

В 1958 г. продолжила трудовую деятельность в Красноярском сельскохозяйственном институте в должности старшего преподавателя кафедры статистики и бухгалтерского учета. Проявила себя как хороший педагог, знающий и любящий свое дело специалист. Студенты отмечали высокий уровень проводимых ею учебных занятий. Она активно участвовала в общественной жизни вуза, возглавляла на факультете организационно-массовую работу.

С 1964 г. Мария Федоровна работала в Курском сельскохозяйственном институте, посвятив вузу 26 лет трудовой деятельности. Работала в должности старшего преподавателя кафедры бухгалтерского учета и финансов, в 1971–1973 гг. была заведующим кафедрой. Мария Федоровну коллеги характеризовали как добросовестного, ответственного человека, прекрасного педагога. Студенты вспоминали, что занятия она проводила «живо и интересно», пользовалась у молодежи непререкаемым авторитетом. Была председателем группы народного контроля, членом парткома института, оказывала помощь работникам бухгалтерий многих хозяйств по вопросам совершенствования бухгалтерского учета. Большое внимание уделяла воспитанию студенческой молодежи, организовывала тематические вечера и вечера отдыха в студенческом общежитии. Для девушек-студенток она организовала работу кружка «Советы молодым хозяйкам». Она принимала активное участие в жизни факультета и института, была принципиальна и уважительна со студентами и коллегами по работе.



М.Ф. Иванова со студентами экономического факультета



И.Т. Крячков



А.И. Левченко



А.А. Левченко

Иван Трофимович Крячков родился в 1930 г. в селе Березки Павловского района Воронежской области. На его подростковые годы пришлось военное время и тяжелый крестьянский труд.

В 1947 г. окончил Павловский сельскохозяйственный техникум и был направлен в Любимовскую машинно-тракторную станцию Омской области, где в должности агронома проработал до 1951 г. С 1951 г. по 1953 г. – служба в армии.

И.Т. Крячков окончил Воронежский сельскохозяйственный институт по специальности «агрономия», получив квалификацию «ученый агроном со специализацией по орошаемому земледелию». В 1954 г. завершил очное обучение на агропедагогическом факультете Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева по специальности «экономика и организация производства в социалистических сельскохозяйственных предприятиях». В том же году начал работать в должности преподавателя школы по подготовке председателей колхозов в г. Дубовка Волгоградской области. С 1956 г. по 1960 г. был ассистентом кафедры экономики и организации Волгоградского сельскохозяйственного института, учился в аспирантуре.

В 1960 г. Иван Трофимович переехал в г. Курск. Через год – успешная защита кандидатской диссертации по экономическим наукам. В 1963 г. был утвержден в ученом звании доцента. В 1972 г. защитил докторскую диссертацию. В 1975 г. утвержден в ученом звании профессора по кафедре экономики, организации управления и планирования сельского хозяйства.

В Курском сельскохозяйственном институте Иван Трофимович работал с 1960 по 2013 г. Проявляя огромное трудолюбие, самодисциплину, высокую эрудицию, он прошел путь от ассистента (1960–1962), доцента (1962–1963) до заведующего

(1963–1997) кафедрой экономики и организации сельскохозяйственного производства.

После ряда преобразований в структуре экономического факультета Иван Трофимович работал профессором (1997–2001, 2006–2013), заведующим (2001–2006) кафедрой организации предпринимательства в АПК. За период его руководства кафедрой разработан комплекс методических пособий и материалов к практическим занятиям, курсовому проектированию, выполнению дипломных работ. Кафедра была одной из ведущих в вузе. И.Т. Крячков активно занимался общественной работой, в течение 5 лет был председателем секции экономики НТО Курской области. Являлся руководителем экономического семинара сотрудников факультета, членом методического совета Областного правления общества «Знание» [11].

Высокий профессионализм, педагогический талант Ивана Трофимовича высоко ценили студенты. «Наш профессор», – так часто называли они его [12]. Коллеги отзывались о нем как о человеке огромной работоспособности, чей ум постоянно ищет решения самых разных проблем.

И.Т. Крячков руководил действовавшей при кафедре хозрасчетной группой, занимавшейся разработкой планов организационно-хозяйственного устройства колхозов и совхозов. Опубликовал свыше 250 научных работ. Профессор И.Т. Крячков – основатель научной школы «Концентрация сельскохозяйственного производства и сельского населения, производственная типизация предприятий и экономический механизм хозяйствования».

23 февраля 1976 г. имя И.Т. Кряčkova занесено в Книгу почета Курского сельскохозяйственного института.



И.Т. Крячков со студентами экономического факультета



А.И. Левченко с членами профсоюза экономического факультета

Иван Трофимович награжден медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За трудовое отличие», юбилейной медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения Владимира Ильича Ленина», знаком «Ударник 9-й пятилетки». Удостоен званий «Заслуженный экономист Российской Федерации» (1991), «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (1999). Его имя увековечено на Аллее Славы Курского ГАУ.

Александра Ивановна Левченко родилась в 1929 г. в селе Ясенки Горшеченского района Кур-

ской области. Во время Великой Отечественной войны работала в колхозе. В 1948 г. окончила Ясенковскую среднюю школу и поступила в Рыльский сельскохозяйственный техникум. С 1951 г. по 1954 г. работала в совхозе в Свердловской области в должности бригадира-полевода, с 1954 по 1965 г. – на Китаевской машинно-тракторной станции Медвенского района Курской области агрономом (1954–1955), главным агрономом (1955–1960). В 1960–1965 гг. была председателем колхоза.



А.А. Левченко с коллегами (первый справа) в составе экзаменационной комиссии. 1977 г.

А.И. Левченко в 1960 г. заочно окончила Плодоовощной институт имени И.В. Мичурина, с 1960 г. по 1965 г. училась в Курском сельскохозяйственном институте. В 1965–1966 гг. прошла очное обучение на годичных курсах педагогического факультета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева.

С 1966 г. по 2000 г. Александра Ивановна работала в Курском сельскохозяйственном институте. Она прошла путь от ассистента (1966–1970), старшего преподавателя (1970–1977) до ведущего доцента кафедры организации сельскохозяйственного производства (1977–1994), кафедры организации предпринимательства в АПК (1994–2000) [11].

В 1975 г. А.И. Левченко защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук. В 1976 г. ей было присвоено ученое звание доцента.

Александра Ивановна награждена медалью «Ветеран труда», ей присвоено Почетное звание «Заслуженный экономист Российской Федерации». Ее имя увековечено на Аллее Славы Курского ГАУ.

Алексей Алексеевич Левченко родился в 1932 г. в селе Засосна Красногвардейского района Белгородской области в крестьянской семье. В 1940 г. пошел в первый класс Засосенской средней школы. В годы войны трудился в колхозе.

В 1951 г. окончил Рыльский сельскохозяйственный техникум, получив квалификацию «младший агроном-плодоовощевод», и был направлен в Свердловскую область, где работал управляющим отделения совхоза «Дегтярский».

После возвращения в 1957 г. в Курскую область работал в должности агронома на Китаевской машинно-тракторной станции, был заведующим производственного участка, заместителем председателя колхоза, инспектором-парторгани-

затором Обоянского парткома. В 1965 г. избран председателем колхоза имени Чаплыгина, где трудился до 1967 г. В этот период завершил обучение в Курском СХИ, получив квалификацию «ученый агроном».

В 1967 г. Алексей Алексеевич пришел на работу в Курский сельскохозяйственный институт, работал в должности старшего экономиста, преподавателя кафедры экономики социалистического сельского хозяйства. В 1970 г. возглавил научно-исследовательский сектор вуза. В 1973 г. был избран секретарем парткома института. В 1972 г. защитил диссертацию, получив ученую степень кандидата экономических наук. В 1975 г. утвержден в ученом звании доцента.

С 1979 г. по 2002 г. А.А. Левченко работал в должности проректора, декана по заочному обучению. Под его руководством контингент студентов-заочников увеличился с 1,7 до 4,2 тыс. человек, а количество специальностей, по которым велась подготовка специалистов высшей квалификации, – с пяти до тридцати [11]. В 2000 г. А.А. Левченко было присвоено ученое звание профессора. До 2010 г. он работал в должности профессора кафедры экономической теории и мировой экономики.

Имя А.А. Левченко занесено в Книгу почета Курского сельскохозяйственного института.

Алексей Алексеевич награжден медалями «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», юбилейными медалями по случаю 50, 60 и 65-летия Победы в Великой Отечественной войне. Он удостоен званий «Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации» (1995), «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации» (1999).

Подводя итог сказанному, отметим, что победа в Великой Отечественной войне была одержана не только на фронте, но и в тылу. В числе людей, ее

приближавших, были и те, кто взвалил на свои плечи тяжелый труд, кто за долгие месяцы оккупации не пошел на сотрудничество с врагом. Важнейшая социальная задача каждого поколения – передача молодежи ретроспективной информации и накопленного опыта. Образовательным учреждениям необходимо формировать у молодых лю-

дей умение дорожить жизненным опытом своих предков. Изучение истории Альма матер, знакомство с судьбами ветеранов Великой Отечественной войны и тружеников тыла, в мирное время посвятивших себя подготовке аграрных кадров, представляется актуальной задачей, способствующей сохранению исторической памяти.

Список использованных источников

1. Ильина З.Д., Лебедева О.В., Кузнецова Л.А. Изучение истории Великой отечественной войны в Курской ГСХА как средство духовно-нравственного воспитания молодежи // Образование. Инновации. Качество: материалы IV международной научно-методической конференции, Курск, 06–07 апреля 2010 года / Ответственный за выпуск: В.И. Серебровский. – Курск: Изд-во Курск. с.-х. ак., 2010. – С. 418-425.
2. Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Ратные подвиги Героев Советского Союза – преподавателей Курской ГСХА: Дню Героев Отечества посвящается // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 268-275.
3. Мусьял А.В., Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Они приближали Великую Победу: судьбы сотрудников Курского ГАУ. – Курск: Деловая полиграфия, 2025. – 262 с. – ISBN 978-5-605-28790-2.
4. Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Боевая и трудовая слава преподавателей факультета ветеринарной медицины Курской ГСХА: «научный полк» // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 229-233.
5. Барбашин А.И., Яицкий Л.Ф. К верной цели: (Опыт колхоза им. Кирова Воронежской обл. Из отстающих – в передовые). – Москва: Россельхозиздат, 1965. – 72 с.
6. Хицков И.Ф. Центр аграрной экономической науки в Центральном Черноземье // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2005. – № 2. – С. 216-219.
7. Хроника // Знамя. – 1973. – № 26. – 28 июня.
8. Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е. Диалог ректоров: 70-летию Курской ГСХА посвящается // Славянский форум. – 2021. – № 3 (33). – С. 263-279.
9. Барбашин А. Эффективнее использовать научно-педагогические кадры // Знамя. – 1987. – 27 марта.
10. Оксененко И.А. Из истории вуза // Знамя. – 1973. – № 15-16. – 12 апр.
11. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова (очерки истории). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2001. – 383 с.
12. Наш профессор // Знамя. – 1988. – 9 дек.

Spisok ispol'zovannykh istochnikov

1. Il'ina Z.D., Lebedeva O.V., Kuznecova L.A. Izuchenie istorii Velikoj otechestvennoj vojny v Kurskoj GSKHA kak sredstvo dukhovno-nravstvennogo vospitaniya molodezhi // Obrazovanie. Innovacii. Kachestvo: materialy IV mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii, Kursk, 06–07 aprelya 2010 goda / Otvetstvennyj za vypusk: V.I. Serebrovskij. – Kursk: Izd-vo Kursk. s.-kh. ak., 2010. – S. 418-425.
2. Pigoreva O.V., Zajcev Yu.E. Ratnye podvigi Geroev Sovetskogo Soyuza – prepodavatelej Kurskoj GSKHA: Dnyu Geroev Otechestva posvyashchaetsya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 268-275.
3. Mus'yal A.V., Pigoreva O.V., Zajcev YU.E. Oni priblizhali Velikuyu Pobedu: sud'by sotrudnikov Kurskogo GAU. – Kursk: Delovaya poligrafiya, 2025. – 262 s. – ISBN 978-5-605-28790-2.
4. Pigoreva O.V., Zajcev YU.E. Boevaya i trudovaya slava prepodavatelej fakul'teta veterinarnoj mediciny Kurskoj GSKHA: «nauchnyj polk» // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 5. – S. 229-233.
5. Barbashin A.I., Yaickij L.F. K vernoj celi: (Opyt kolkhoza im. Kirova Voronezhskoj obl. Iz otstayushchikh – v передовые). – Moskva: Rossel'khizdat, 1965. – 72 s.
6. Khickov I.F. Centr agrarnoj ehkonomicheskoy nauki v Central'nom Chernozem'e // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ehkonomika i upravlenie. – 2005. – № 2. – S. 216-219.
7. Khronika // Znamya. – 1973. – № 26. – 28 iyunya.
8. Pigoreva O.V., Zajcev YU.E. Dialog rektorov: 70-letiyu Kurskoj GSKHA posvyashchaetsya // Slavyanskij forum. – 2021. – № 3 (33). – S. 263-279.
9. Barbashin A. Ehffektivnee ispol'zovat' nauchno-pedagogicheskie kadry // Znamya. – 1987. – 27 marta.
10. Oksenenko I.A. Iz istorii vuza // Znamya. – 1973. – № 15-16. – 12 apr.
11. Kurskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyajstvennaya akademiya imeni professora I.I. Ivanova (ocherki istorii). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-kh. ak., 2001. – 383 s.
12. Nash professor // Znamya. – 1988. – 9 dek.