

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 8 · 2023

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](http://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 30.11.2023.

Дата выхода в свет 11.12.2023.

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](mailto:vestnik-kgsha-2018@yandex.ru).

Официальный сайт: [journal.kgsha.ru](http://journal.kgsha.ru)

Дизайн и компьютерная верстка  
Перельгиной Е.П.

© Курский ГАУ, 2023

16+

Журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» входит в Перечень рецензируемых научных изданий (по состоянию на 21.10.2022), 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. Агрехимия, 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 списке изданий, распределенных по категориям К1, К2, К3, журнал «Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии» отнесен к категории К2 (ВАК РФ 06.12.2022 № 02-1198).

## Главный редактор

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

## Члены редакционной коллегии

**Акименко А.С.**, д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории севооборотов и адаптивных агротехнологий ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (г. Курск)

**Алтухов А.И.**, acad. 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., старший научный сотрудник, зав. отделом декоративных растений, 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., 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.**, acad. 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)

**Жиляков 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., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

**Закшевский В.Г.**, acad. 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., зам. директора по инновациям ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии» (г. Воронеж)

**Коцарева Н.В.**, д.с.-х.н., доц., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства 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., 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 стандартизации и оборудования перерабатывающих производств 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.**, acad. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева» (Воронежская обл.)

**Фомин О.С.**, д.экон.н., доц., 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.**, acad. 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

**Akimenko A.S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher, Laboratory of Crop Rotation and Adaptive Agrotechnologies, Federal State Budgetary Scientific Institution "Kursk FANTS" (Kursk)

**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, Senior Researcher, Head, Department of Ornamental Plants, 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, 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, Director, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

**Zakhevsky 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.L.**, 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., deputy, Director for Innovation, 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 department of plant breeding, selection and vegetable growing 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, 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 Standardization and Equipment for Processing Plants 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)

**Turusov V.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Director, 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, Associate 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

#### 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки)

*Шитиков Н.В., Пигорев И.Я.* Масложировая продуктивность гибридов компаний Syngenta и Pioneer в агроценозах подсолнечника лесостепи России 6

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

*Сагалбеков У.М., Аужанова М.А., Глушанков З.В., Малицкая Н.В., Шойкин О.Д., Аширбеков М.Ж.* Конкурсное сортоиспытание льна масличного в сортоиспытательном участке Северного Казахстана (с. Красный Яр) 12

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

*Резвякова С.В., Левшаков Л.В., Митина Е.В., Евдакова М.В.* Оценка продуктивности озимой пшеницы в связи с защитой от болезней в условиях ЦЧЗ 20

*Силаев А.Л., Белоус Н.М., Смольский Е.В.* Агрехимическое обоснование использования заливных лугов р. Ипуть в качестве сенокосов 27

*Шойкин О.Д., Ермохин Ю.И., Шалабаев Б.А., Малицкая Н.В.* Изучение прибавок урожайности картофеля на различных фонах минерального питания 34

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

*Ладыженская О.В., Донских В.Г., Симахин М.В., Ионов В.О.* Эффективность удобрений нового поколения на ростовые показатели земляники садовой Домашний Деликатес и клюквы крупноплодной МС. Farlin 42

*Хайрова Л.Н.* Влияние органоминеральных удобрений на рост и развитие разных сортов базилика в условиях светокультуры 48

*Ладыженская О.В., Симахин М.В., Донских В.Г.* Сравнительная оценка ремонтантной ежевики Black Magic в Ростовской области и Краснодарском крае 54

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

*Соловых Н.В., Будаговская О.Н., Будаговский А.В.* Отбор *in vitro* толерантных к хлориду натрия и глифосату растений ежевики методом хлорофиллуориметрии 60

*Милушикина Е.А., Пирогова К.И.* Сравнительный анализ древесных пород Средней полосы России для арбоархитектуры 67

### 4.2. ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

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

*Лещенко Т.Р., Михайлова И.И., Финагеев Е.Ю., Бочарова-Михайлова О.Н.* Консервативный способ лечения коров с закрытыми повреждениями мягких тканей дистального отдела конечностей 71

*Хирная А.Л., Яковлева Е.Г.* Обоснование изменения схемы вакцинации цыплят от болезни Ньюкасла на фоне выпаивания препаратов линии «Продактив» 76

*Куртеков В.А.* Особенности применения регионарной анестезии у кошек при проведении овариогистерэктомии и овариозктомии 81

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

*Сеин О.Б., Коломийцев С.М., Ванина Н.В., Болженко А.Н.* Использование малогабаритной ингаляционной камеры для группового лечения телят больных бронхопневмонией 88

*Еременко В.И., Лысых А.А., Вепренцева А.В., Шуклин С.И.* Уровень общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал 93

*Лавринова Е.В., Семеновин В.В., Крапивина Е.В., Мануйленко А.Н.* Гемограмма телят при скармливании в молочный период добавки на основе коричневого масла 97

*Рыжова Г.Ф., Новиков В.В., Беляев А.Г., Ярован Н.И.* Влияние сочетанного применения янтарной кислоты и цианкобаламина на метаболическую активность и энергообмен крупного рогатого скота 103

*Сеин О.Б., Швец Г.И.* Разработка и использование способа коррекции метаболизма и неспецифической резистентности у свиней 109

*Еременко В.И., Лысых А.А., Вепренцева А.В., Суворова В.Н.* Уровень эритроцитов в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал 115

*Трубников Д.В., Трубникова Е.В., Белоус А.С., Савиц К.А., Спашко А.А., Иванов А.С.* Ангиогенный эффект тадалафила в комбинации с церебролизином при экспериментальной ишемии конечности 119

*Середина А.Д., Иванов Д.В., Крапивина Е.В.* Влияние схемы использования препарата «Ронколейкин®» на биохимические показатели крови лошадей 125

#### 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки)

*Стручков Н.А., Сидоров М.Н., Петрова Е.М.* Ветеринарно-санитарная экспертиза озерного и морского Арктического гольца (*Salvelinus alpinus*) в сравнительном аспекте 131

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

*Кибкало Л.И., Бугаев С.П., Бледнова Е.М.* Формирование мясной продуктивности у чистопородных и помесных бычков 135

*Виноградова А.П., Глебова И.В., Швецов Н.Н., Тутова О.А.* Эффективность применения кормовой добавки «Випротал» в рационах баранчиков на откорме 140

*Долгополова Н.В., Ишков И.В., Феоктистов Г.Г.* Зональная технология заготовки трав как кормовой базы для животноводства 145

*Николаева О.В.* Разработка рецептур комбинированных кормов для откорма перепелов бройлерного типа 153

### 5.2. ЭКОНОМИКА

#### 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

*Векленко В.И., Золотарева Е.Л., Шуклина А.С., Амюндада Аарон Сауди* Совершенствование системы управления затратами в растениеводстве 161

*Фомин О.С., Шевякин А.С., Сафронов В.В., Петрушина О.В., Жильяков Д.И., Зокина Д.А.* Тенденции изменения деловой активности на предприятиях свиноводческой отрасли Центрального Черноземья 167

*Авдеев Е.В., Котарев А.В., Гриднев Д.А., Гаришин В.Ю.* Организационно-экономическая оценка развития человеческого капитала региона (на материалах Воронежской области) 173

*Николаев О.В., Литвина Н.И., Савичкина Н.В.* Современные вызовы и тенденции развития сельских территорий 180

*Зюкин Д.А., Глушков И.А.* Развитие зерновое хозяйство как условие крупнотоварного сельскохозяйственного производства в регионах 184

*Еременко О.В.* Критический анализ результатов прогнозирования развития сельского хозяйства в Курской области 192

*Авдеев Е.В., Котарев А.В.* Инвестиции в человеческий капитал, как фактор развития сельских территорий 199

*Векленко В.И., Золотарева Е.Л., Шуклина А.С., Амюндада Аарон Сауди* Формирование и повышение доходов предприятия сельского хозяйства 204

*Савкин В.И., Докальская В.К.* Формирование рынка труда рабочих профессий для малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики 210

*Цемба Н.М., Власова В.В.* Оптимизация системы учета производственных затрат в молокоперерабатывающем производстве, способствующая устойчивому экономическому развитию хозяйствующего субъекта 216

*Боев С.Г., Трубников В.Н., Варавин В.И., Грашков С.А., Еськов Д.И.* Состояние производства пищевого яйца в регионе 222

*Даньшев Р.В., Яковлев Н.А., Птицина О.В., Скриплева Е.В.* Управление развитием человеческого потенциала в регионе 228

#### История и современность

*Пигорева О.В., Зайцев Ю.Е.* Преподаватели-фронтвики инженерного факультета Курского ГАУ 234

## CONTENT

### 4.1. AGRONOMY, FORESTRY AND WATER MANAGEMENT

#### 4.1.1. General agriculture and crop production (agricultural sciences)

*Shitikov N.V., Pigorev I.Ya.* Oil and fat productivity of hybrids from Syngenta and Pioneer companies in sunflower agrocenoses of the forest-steppe of Russia 6

#### 4.1.2. Breeding, seed production and plant biotechnology (agricultural sciences)

*Sagalbekov U.M., Auzhanova M.A., Glushankov Z.V., Malitskaya N.V., Shoikin O.D., Ashirbekov M.Zh.* Competitive variety testing of oil flax in the variety testing site of Northern Kazakhstan (Krasny Yar village) 12

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

*Rezyvakova S.V., Levshakov L.V., Mitina E.V., Evdakova M.V.* Assessment of the productivity of winter wheat in connection with protection against diseases in the conditions of the Central Chernobyl Zone 20

*Silae A.L., Belous N.M., Smolsky E.V.* Agrochemical rationale for the use of flooded meadows of the river. And the path as haymaking 27

*Shoikin O.D., Ermokhin Yu.I., Shalabaev B.A., Malitskaya N.V.* Study of potato yield increases on various backgrounds of mineral nutrition 34

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

*Ladyzhenskaya O.V., Donskikh V.G., Simakhin M.V., Ionov V.O.* The effectiveness of new generation fertilizers on the growth performance of Homemade Delicacy garden strawberries and large-fruited cranberries MC. Farlin 42

*Khairova L.N.* The influence of organomineral fertilizers on the growth and development of different varieties of basil under light culture conditions 48

*Ladyzhenskaya O.V., Simakhin M.V., Donskikh V.G.* Comparative assessment of remontant blackberry Black Magic in the Rostov region and Krasnodar region 54

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

*Solovykh N.V., Budagovskaya O.N., Budagovsky A.V.* In vitro selection of blackberry plants tolerant to sodium chloride and glyphosate using chlorophyll fluorimetry 60

*Milushkina E.A., Pirogova K.I.* Comparative analysis of tree species in Central Russia for arboriculture architecture 67

### 4.2. ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE

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

*Leshchenko T.R., Mikhailova I.I., Finageev E.Yu., Bocharova-Mikhailova O.N.* Conservative method of treating cows with closed soft tissue injuries of the distal limbs 71

*Khirnaya A.L., Yakovleva E.G.* Rationale for changing the vaccination schedule for chickens against Newcastle disease against the background of drinking the products from the Produktiv line 76

*Kurtekov V.A.* Features of the use of regional anesthesia in cats during ovariohysterectomy and ovariectomy 81

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

*Sein O.B., Kolomiitsev S.M., Vanina N.V., Bozhenko A.N.* Using a small-sized inhalation chamber for group treatment of calves with bronchopneumonia 88

*Eremenko V.I., Lysykh A.A., Veprentseva A.V., Shuklin S.I.* The level of total immunoglobulins in the blood of lactating cows of the Reflection Sovering and Vis Idial bull lines 93

*Lavrino E.V., Semenyutin V.V., Krapivina E.V., Manuylenko A.N.* Hemogram of calves when fed supplements based on cinnamon oil during the dairy period 97

*Ryzhova G.F., Novikov V.V., Belyaev A.G., Yarovan N.I.* The influence of the combined use of succinic acid and cyanocobalamin on the metabolic activity and energy metabolism of cattle 103

*Sein O.B., Shvets G.I.* Development and use of a method for correcting metabolism and nonspecific resistance in pigs 109

*Eremenko V.I., Lysykh A.A., Veprentseva A.V., Suvorova V.N.* Level of erythrocytes in the blood of lactating cows of the bull lines Reflection Sovering and Vis Idial 115

*Trubnikov D.V., Trubnikova E.V., Belous A.S., Savchits K.A., Spashko A.A., Ivanov A.S.* Angiogenic effect of tadalafil in combination with cerebrolysin in experimental limb ischemia 119

*Seredina A.D., Ivanov D.V., Krapivina E.V.* The influence of the regimen of use of the drug "Roncoleukin®" on the biochemical parameters of the blood of horses 125

#### 4.2.3. Infectious diseases and animal immunology (veterinary sciences)

*Struchkov N.A., Sidorov M.N., Petrova E.M.* Veterinary and sanitary examination of lake and sea Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in a comparative aspect 131

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

*Kibkalo L.I., Bugaev S.P., Blednova E.M.* Formation of meat productivity in purebred and crossbred bulls 135

*Vinogradova A.P., Glebova I.V., Shvetsov N.N., Tutova O.A.* The effectiveness of using the feed additive "Viprotal" in the diets of fattening rams 140

*Dolgoplova N.V., Ishkov I.V., Feoktistov G.G.* Zonal technology for harvesting grasses as fodder for livestock farming 145

*Nikolaeva O.V.* Development of combination feed recipes for fattening broiler-type quails 153

### 5.2. ECONOMY

#### 5.2.3. Regional and sectoral economics (economic sciences)

*Veklenko V.I., Zolotareva E.L., Shuklina A.S., Amyundala Aaron Saidi* Improving the cost management system in crop production 161

*Fomin O.S., Shevyakin A.S., Safronov V.V., Petrushina O.V., Zhilyakov D.I., Zyukina D.A.* Trends in changes in business activity at enterprises of the pig-breeding industry of the Central Black Earth Region 167

*Avdeev E.V., Kotarev A.V., Gridnev D.A., Garshin V.Yu.* Organizational and economic assessment of the development of human capital in the region (based on materials from the Voronezh region) 173

*Nikolaev O.V., Litvina N.I., Savichkina N.V.* Modern challenges and trends in rural development 180

*Zyukin D.A., Glushkov I.A.* Developed grain farming as a condition for large-scale agricultural production in the regions 184

*Eremenko O.V.* Critical analysis of the results of forecasting agricultural development in the Kursk region 192

*Avdeev E.V., Kotarev A.V.* Investments in human capital as a factor in the development of rural areas 199

*Veklenko V.I., Zolotareva E.L., Shuklina A.S., Amyundala Aaron Saidi* Formation and increase of income of an agricultural enterprise 204

*Savkin V.I., Dokalskaya V.K.* Formation of the labor market for blue-collar professions for small businesses in the agricultural sector of the economy 210

*Tsemba N.M., Vlasova V.V.* Optimization of the production cost accounting system in milk processing industry, facilitating sustainable economic development of an economic entity 216

*Boev S.G., Trubnikov V.N., Varavin V.I., Grashkov S.A., Eskov D.I.* State of food egg production in the region 222

*Danyshyev R.V., Yakovlev N.A., Ptitsina O.V., Skripleva E.V.* Managing human development in the region 228

#### History and modernity

*Pigoreva O.V., Zaitsev Yu.E.* Front-line teachers of the engineering faculty of Kursk State Agrarian University 234

УДК 631.524.84:633.854.787470

## МАСЛОЖИРОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КОМПАНИЙ SYNGENTA И PIONEER В АГРОЦЕНОЗАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА ЛЕСОСТЕПИ РОССИИ

ШИТИКОВ Н.В.,  
аспирант, Курский ГАУ, e-mail: nikita\_shitikov@inbox.ru.

ПИГОРЕВ И.Я.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства, Курский ГАУ, e-mail: igoigo4@mail.ru.

**Реферат.** Исследования посвящены масличности семян гибридов Syngenta и Pioneer и сбору масла с урожаем в условиях темно-серых лесных почв лесостепи России. Работа включала полевые и лабораторные исследования, выполненные на кафедре растениеводства, селекции и семеноводства Курского ГАУ. Сравнительная оценка рассмотренных гибридов в условиях Центрального Черноземья имеет научное обоснование и практическое значение. Из 65 сортов образцов, используемых в Курской области, гибриды Сумико и П63ЛЕ10 занимают до 34% посевных площадей подсолнечника. Изучалась жиромасличная продуктивность гибридов Сумико и П63ЛЕ10 на разных фонах удобрений, внесенных на планируемый урожай маслосемян подсолнечника 2,2; 2,6 и 3,0 т/га. Двухлетние исследования (2021-2022 гг.) позволили сравнить и дать оценку районированным гибридам иностранной селекции по содержанию жира в маслосеменах и сбору масла с гектара при разном уровне удобренности агроценоза подсолнечника. В сложившихся погодных условиях 2021 г. и 2022 г. изучаемые гибриды накапливали жира в маслосеменах до 49,9-48,5 % в 2021 г. 47,3-48,4 % в 2022 г. Лучшие значения в оба года наблюдений показал гибрид Сумико (49,1 %). Применение удобрений на серых лесных почвах повышает не только масложировые характеристики товарной массы маслосемян подсолнечника, но и общий сбор масла с гектара с 807,8-981,1 до 1197,5-1350,4 кг/га. Прирост масла от действия удобрений был от 93,9 до 227,4 кг/га у гибрида Сумико и от 53,4 до 217,5 кг/га у гибрида П63ЛЕ10. При этом прибавка сбора масла на каждый последующий шаг дозы удобрений (N<sub>50</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>) сокращается.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибрид, удобрения, содержание жира в маслосеменах, сбор масла.

## FAT-AND-OIL PRODUCTIVITY OF SYNGENTA AND PIONEER HYBRIDS IN SUNFLOWER AGROCENOSSES FOREST-STEPPE OF RUSSIA

SHITIKOV N.V.,  
Postgraduate student, Kursk GAU, e-mail: nikita\_shitikov@inbox.ru.

FIGOREV I.Ya.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Crop Production, Breeding and Seed Production, Kursk GAU, e-mail: igoigo4@mail.ru.

**Essay.** The research is devoted to the oil content of seeds of Syngenta and Pioneer hybrids and the harvesting of oil with a harvest in the conditions of dark gray forest soils of the forest-steppe of Russia. The work included field and laboratory studies performed at the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production of the Kursk State Agrarian University. A comparative assessment of the considered hybrids in the conditions of the Chernozem region has a scientific justification and practical significance. Of the 65 cultivars used in the Kursk region, Sumiko and P63LE10 hybrids occupy up to 34% of the sunflower crop area. The fat-oil productivity of Sumiko and P63LE10 hybrids was studied on different backgrounds of fertilizers applied to the planned yield of sunflower oil seeds 2.2, 2.6 and 3.0 t/ha. Two-year studies (2021-2022) made it possible to compare and evaluate regional hybrids of foreign breeding in terms of fat content in oil seeds and oil collection per hectare at different levels of fertilization of the agro-cenosis of the subsalve. In the prevailing weather conditions of 2021 and 2022, the studied hybrids accumulated fat in oil seeds up to 49.9-48.5% in 2021 and up to 47.3-48.4% in 2022. The Sumiko hybrid showed the best values in both years of observations (49.1%). The use of fertilizers on gray forest soils increases not only the fat-and-oil characteristics of the commercial weight of sunflower oil seeds, but also the total oil harvest per hectare from 807.8-981.1 to 1197.5-1350.4 kg/ha. The increase in oil from the action of fertilizers was from 93.9 to 227.4 kg/ha for the Sumiko hybrid and from 53.4 to 217.5 kg/ha for the P63LE10 hybrid. At the same time, the increase in oil collection for each subsequent step of the fertilizer dose (N<sub>50</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>) is reduced.

**Keywords:** sunflower, hybrid, fertilizers, fat content in oil seeds, oil collection.

**Введение.** Подсолнечник является основной масличной культурой в Российской Федерации [1, 2]. В общем объеме посевов масличных культур он занимает около 60 % и возделывается в 48 субъектах Российской Федерации [3, 4]. По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по объему производства маслосемян подсолнечник занимает 2 место в мире при относительно низкой урожайности (1,6 т/га). Увеличение экспорта масложировой продукции требует совершенствования технологий возделывания масличных культур (подсолнечник, горчица, рапс), используя высокопродуктивный семенной материал [5, 6, 7].

Повышенный спрос на маслосемена подсолнечника обусловлен широким ассортиментом продукции, получаемой из этого сырья, и возрастающей потребностью в здоровых продуктах питания. Сегодня пищевые растительные масла являются частью рациона питания человека и кормления животных. В общем использовании населением России всех жиров они занимают более 45 % [8, 9]. В мире сложилась устойчивая тенденция вытеснения жиров животного происхождения растительными. В Центральном Черноземье эта культура занимает более 1,3 млн. га, в том числе в Курской области около 150 тыс. га [10, 11, 12].

Подсолнечник относится к группе перспективных и высокодоходных культур, работающих на укрепление экономики хозяйствующих субъектов. В этой связи сельхозпроизводители в постоянном поиске новых высокоурожайных сортов и гибридов подсолнечника. В 2023 г. на полях Курской области высевалось более 20 сортов и гибридов отечественной и зарубежной селекции [13, 14, 15]. Высоким спросом у сельхозпроизводителей пользуются гибриды компаний Syngenta и Pioneer. Некоторые из них в общих посевах подсолнечника достигают 16-24 % (Неома, Сумико, П64ЛЕ25).

Реализация биологического потенциала используемых высокоинтенсивных гибридов подсолнечника с высоким сбором масла с посевной площади требует необходимого агрофона зональных почв [16, 17, 18]. В этой связи целью наших исследований была оценка масличности и сбора масла семенами гибридов Сумико (Syngenta) и П63ЛЕ10 (Pioneer) на разных фонах удобрений в агроценозах подсолнечника на темно-серых лесных почвах лесостепи России.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы проводилась в 2021-2022 гг. в НПОЦ «Учхоз «Знаменское» Курского ГАУ.

Объектом исследований в полевых опытах были 2 гибрида: Сумико (Syngenta) и П63ЛЕ10 (Pioneer). Предшественник – озимая пшеница. Размещение вариантов в опытах систематическое, учётная площадь делянки в каждой повторности – 450 м<sup>2</sup>, повторность 3-х кратная.

Опытный участок сосредоточен на водоразделе северо-восточного склона с уклоном 1-2 % и пред-

ставлен темно-серыми лесными почвами. Пахотный слой (0-30 см) имеет среднесуглинистый состав с низкой водопрочностью структуры. Реакция почвы верхнего слоя pH < 5. Значительная величина гидролитической кислотности и низкие значения суммы обменных оснований свидетельствуют о средней нуждаемости почв в известковании. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия повышенная и не являются лимитирующими. Согласно агрохимическим данным почвы опытного участка позволяют получать за счет естественного плодородия до 1,8 т/га семян подсолнечника.

Для оценки оптимальной дозы полного минерального удобрения под изучаемые гибриды на темно-серой лесной почве было изучено внесение азота, фосфора и калия на планируемый урожай подсолнечника 2,2; 2,6 и 3,0 т/га при дополнительном внесении: N<sub>50</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>; N<sub>100</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub> и N<sub>150</sub>P<sub>180</sub>K<sub>120</sub>. Удобрения вносили с осени и весной перед посевом под культивацию. Весной вносили во всех вариантах по N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>, остальную дозу с осени под вспашку.

В опыте применялась традиционная обработка почвы под подсолнечник с защитой от сорняков по технологии Экспресс.

Сроки посева делянок подсолнечника определялись устойчивым прогреванием почвы на глубине семян 6-8 см до +10<sup>0</sup>С.

Норма высева семян гибридов составляла 60,0 тысяч всхожих семян на гектар. Для посева использовали сеялку Веста-8, глубина посева – 6 см.

Семена по сортовым и посевным качествам соответствовали ГОСТ Р 52235-2005.

В опытах гибриды высевали широкорядным способом, ширина междурядий – 0,70 м.

Проводили боронование через 5-6 суток после посева и после всходов в период образования двух-трех настоящих листьев.

Борьбу с сорной растительностью вели по технологии Express Sun, применяя гербицид Экспресс (50 г/га) + гербицид Фюзилад Форте (1 л/га). Гербицид Экспресс использовали в фазе 2-3 листьев, Фюзилад Форте – в фазе 6-го листа.

Уборку подсолнечника проводили при побурении корзинок у 85-90 % растений, при влажности семян не выше 12-14 %, при хранении семян до 10,0-8,0 %.

В опытах уборку проводили комбайном Полесье GS 12. Скорость движения комбайна 4,5-5,0 км/час, скорость барабана 200-450 об/мин.

Анализ погодных условий в годы проведения полевых исследований показал, что за период вегетации подсолнечника выпадало от 274 до 318 мм осадков с колебаниями ГТК от 0,91 до 0,95. Анализируя средние значения осадков в период вегетации подсолнечника 2021 г., выделяется период образования корзинки-цветения – когда выпало 42 мм при ГТК 0,73. В 2022 г. сухой период приходился на фазу цветения-созревание (57 мм при ГТК 0,79). Неравномерность осадков теплого периода требует использования почвенной влаги подпахотных горизонтов.

В опыте использованы зарубежные гибриды Сумико HTS компании Syngenta и П63ЛЕ10 компании Pioneer, которые широко распространены в Курской области и занимают лидирующие позиции по посевным площадям подсолнечника.

Гибрид Сумико зарегистрирован в России с 2015 г. и рекомендован для ЦЧР. Входит в группу среднеспелого с продолжительностью вегетационного периода 106-115 дней. Отнесён к интенсивному типу адаптивности с продуктивностью 4,3-4,7 т/га и масличностью семян до 55 %. Высота растений в пределах 150-170 см. Отличается сдержанным ростом на начальных стадиях развития, переносит как избыток увлажнения, так и кратковременную засуху. Устойчив к некоторым расам зарази, фомопсису, белой гнили, склеротинии. Допускает применение гербицида Экспресс и хорошо вписывается в зональные технологии возделывания подсолнечника.

Гибрид компании Syngenta П63ЛЕ10 зарегистрирован с 2012 г. как гибрид простой, двулинейный, раннего срока созревания с периодом вегетации 100-105 дней. Корзинка средняя с размером 18-22 см, полуповёрнутая с изогнутым стеблем, форма семенной стороны плоская. Семянка маленькая, удлинённая с чёрной окраской и серыми полосками. Содержание жира в семенах выше стандарта и достигает 48,5 %. Гибрид интенсивного типа с урожайностью семян в ЦЧР более 4,0 т/га. Допускает ранний срок посева с нормой высева в зонах достаточного увлажнения 55-60 тыс. шт/га и недостаточного – 50-55 тыс. шт/га. Гибрид хорошо вписывается в зональные технологии возделывания, адаптирован для No – till и Mini – till, допускает технологию Express Sun [18].

Исследования в ходе научной работы проводили согласно методам и методик, принятых в агрономии.

Масличность семян определяли на широколинейном ЯМР-анализаторе РА -7 путём анализа 8-граммовой навески, взятой со среднего образца по ГОСТ 10857-64.

Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного

анализа по Б.А. Доспехову (1985) [19].

**Результаты и их обсуждение.** Качество продукции является одним из главных требований к растениеводству. Для подсолнечника – это содержание жира в семенах. Зависит масличность семян как от выбранного экотипа, так и от условий произрастания. Идёт этот процесс поэтапно, интенсивно возрастая с начала налива и стабилизируясь спустя 25-27 дней после цветения. Количество масла в семенах возрастает по мере прироста сухой массы семян [20].

Наполнение семян органическим веществом идёт от периферии к центру корзинки. Общее содержание белка и жира в семенах может достигать 85-88%, изменяясь в сторону белка или жира. Увеличение белкового ядра семени сопровождается снижением масличности.

Современные гибриды имеют стабильные морфологические признаки растений, корзинки и семян в ней. При этом генетические признаки сохраняют тенденцию к неоднородности семян в корзинке. Периферийная часть имеет не только более выполненные семена, но и более масличные. В оба года наблюдений большое содержание жира было в семенах гибрида Сумико при средних показателях контроля 48,6 %. Удобрения в вариантах влияли на содержание жира в семенах у гибридов (таблица 1).

Минимальная доза удобрений повышала масличность семян до 49 % (+0,4 %), двойная доза до 49,1 % (+0,5 %), а максимальная доза – до 48,7 % (+0,1 %). Аналогичное влияние оказывали удобрения на содержание жира в семенах гибрида П63ЛЕ10. Сбор масла с семенами подсолнечника является заключительным показателем возделывания конкретного сорта или гибрида. Наши расчеты, проведённые на основе урожайности и масличности семян, приведены в таблице 2.

В сухой и тёплый 2021 г. получены максимальные сборы масла с гектара у обоих гибридов, но лучшие результаты были у гибрида Сумико. В среднем за два года было получено масла без внесерийных удобрений (контроль) 894,5 кг/га гибридом Сумико и 832,0 кг/га гибридом П63ЛЕ10.

Таблица 1 - Масличность семян гибридов подсолнечника в зависимости от дозы удобрений, %

Вариант		Годы		Среднее за два года	Прибавка к контролю
гибрид (фактор А)	доза удобрения (фактор В)	2021	2022		
Сумико Syngenta	контроль без удобрений	49,3	47,8	48,6	-
	N <sub>50</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	49,9	48,1	49,0	0,4
	N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub>	49,8	48,3	49,1	0,5
	N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>120</sub>	49,0	48,4	48,7	0,1
П63ЛЕ10 Pioneer	контроль без удобрений	47,3	46,2	46,8	-
	N <sub>50</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	48,7	47,3	48,0	1,2
	N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub>	48,5	47,3	47,9	1,1
	N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>120</sub>	48,1	47,0	47,6	0,8



#### 4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 - Сбор масла гибридами подсолнечника в зависимости от дозы удобрений, кг/га

Вариант		Годы		Среднее за два года	Прибавка к контролю
гибрид (фактор А)	доза удобрения (фактор В)	2021	2022		
Сумико Syngenta	контроль без удобрений	981,1	807,8	894,5	-
	N <sub>50</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	1132,7	1111,1	1121,9	227,4
	N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub>	1205,2	1246,1	1225,7	331,2
	N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>120</sub>	1288,7	1350,4	1319,6	425,1
П63ЛЕ10 Pioneer	контроль без удобрений	851,4	794,6	823,0	-
	N <sub>50</sub> P <sub>60</sub> K <sub>40</sub>	978,8	1102,1	1040,5	217,5
	N <sub>100</sub> P <sub>120</sub> K <sub>80</sub>	1125,2	1267,6	1196,4	373,4
	N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>120</sub>	1197,7	1301,9	1249,8	426,8

Удобрения стабильно повышали сбор масла во всех вариантах, достигая значений 1319,6 кг/га у гибрида Сумико и 1249,8 кг/га у гибрида П63ЛЕ10.

Однако, оценивая роль каждой дозы отдельно, можно отметить, что самая малая доза (N<sub>50</sub>P<sub>60</sub>K<sub>40</sub>) обеспечивает прибавку сбора масла к контролю в 227,4 кг/га, средняя доза (N<sub>100</sub>P<sub>120</sub>K<sub>80</sub>) к предыду-

щей – 103,8кг/га, максимальная доза (N<sub>150</sub>P<sub>180</sub>K<sub>120</sub>) к средней – 93,9 кг/га. У гибрида П63ЛЕ10 прибавка сбора масла от каждой дозы удобрений составила: 217,5; 155,9; 53,4 кг/га. Следовательно, с увеличением дозы удобрений прибавка сбора масла от их применения сокращается у обоих гибридов.

#### Список использованных источников

1. Векленко В.И. Мировые тенденции и прогноз производства семян подсолнечника // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 121-128.
2. Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Камардина В.А. Типы гибридов подсолнечника и особенности их использования в условиях Российской Федерации (обзор) // Масличные культуры. - 2019. – № 1 (177). – С. 110-123.
3. Насиев Б.Н. Влияние технологии ухода за посевами на урожайность и масличность подсолнечника // Аграрная наука, 2021. – №1. – С. 133-135. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-344-1-133-135.
4. Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Продуктивность гибридов подсолнечника при повышенных дозах минеральных удобрений на черноземе типичном // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 6-13.
5. Пигорев И.Я. Научное обеспечение интенсификации растениеводства в Курской области // В сб.: Повышение эффективности научно-исследовательской деятельности аграрных вузов в целях реализации федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: материалы Всерос. семинара-совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. – Орел: Изд-во Орловского ГАУ, 2017. – С. 40-44.
6. Интегрированный показатель совокупной агроэкономической эффективности на примере исследования подсолнечника / Е.Г. Котлярова, А.И. Титовская, Н.М. Гончарова, С.Д. Лицуков // Международный сельскохозяйственный журнал, 2019. – № 6 (372). – С. 13-16.
7. Васин В.Г., Потапов Д.В., Саниев Р.И. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при применении микроудобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Чувашиской государственной сельскохозяйственной академии. - №3 (10). - 2019. - С. 5-14.
8. Страшная А.И., Береза О.В., Кланг П.С. Агрометеорологические условия и прогнозирование урожайности семян подсолнечника в Центральном федеральном округе // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. - № 3. - С.121-138.
9. Применение минеральных удобрений и бактериальных препаратов под подсолнечник на черноземе обыкновенном / А.В. Ващенко, Р.Л. Каменев, А.П. Солодовников, Е.А. Жук // Аграрный научный журнал. - 2020. - № 4. - С. 4-8.
10. Хозяйственно ценные признаки допущенных к производству и перспективных гибридов масличного подсолнечника / В.В. Волгин, С.В. Костевич, В.Д. Савченко и др. // Масличные культуры. - 2019. - №3 (179). - С. 11-2.
11. Продуктивность подсолнечника и качество масла семян в зависимости от срока посева / А.М. Гаврилов, В.М. Жидков, А.А. Астахов и др. // Доклады РАСХН. - 2013. - № 6. - С. 6-8.
12. Урожайность и качество семян подсолнечника в зависимости от элементов адаптивной технологии возделывания / А.С. Бушнев, С.П. Подлесный, А.Б. Хатит, В.И. Ветер // Масличные культуры. - 2017. - № 4 (172). - С. 61-71.

13. Пигорев И.Я., Никитина О.В., Шитиков Н.В. Водопотребление гибридами подсолнечника при локальном внесении жидких комплексных удобрений в условиях Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2023. - № 2 (392). - С. 175-179. DOI: 10.55186/258767740\_2023\_66\_2\_175.
14. Шитиков Н.В., Ремез В.В., Пигорев И.Я. Структура посевного материала подсолнечника в 2021 году в Курской области // В сб.: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы VI Международной науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2022. - С. 250-254.
15. Мальшева 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.
16. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономико-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019 – Т.8, №3 (28). - С. 336-339.
17. Шитиков Н.В. Водный режим чернозема типичного при возделывании подсолнечника с локальным внесением ЖКУ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 14-20.
18. Шитиков Н.В., Пигорев И.Я. Продуктивность гибридов подсолнечника при повышенных фонах минеральных удобрений на черноземе типичном // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 5. - С. 6-13
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыт. - М.: Агропромиздат, 1985. - 335 с.
20. Большисов Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения удобрений // Масличные культуры. - 2017. - №1 (169). - С. 58-63.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I. Mirovy`e tendencii i prognoz proizvodstva semyan podsolnechnika // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 1. – С. 121-128.
2. Bochkovej A.D., Xatnyanskij V.I., Kamardina V.A. Tipy` gibridov podsolnechnika i osobennosti ix ispol'zovaniya v usloviyax Rossijskoj Federacii (obzor) // Maslichny`e kul'tury`. - 2019. – № 1 (177). – С. 110-123.
3. Nasiev B.N. Vliyanie texnologii uxoda za posevami na urozhajnost` i maslichnost` podsolnechnika // Agrarnaya nauka, 2021. – №1. – С. 133-135. DOI: 10.32634/0869-8155-2021-344-1-133-135.
4. Shitikov N.V., Pigorev I.Ya. Produktivnost` gibridov podsolnechnika pri povыshenny`x dozax mineral`ny`x udobrenij na chernozeme tipichnom // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 5. – С. 6-13.
5. Pigorev I.Ya. Nauchnoe obespechenie intensivizacii rastenievodstva v Kurskoj oblasti // V sb.: Povыshenie e`ffektivnosti nauchno-issledovatel'skoj deyatel`nosti agrarny`x vuzov v celyax realizacii federal'noj nauchno-texnicheskoj programmy` razvitiya sel'skogo xozyajstva na 2017-2025 gody`: materialy` Vseros. seminar-soveshchaniya prorektorov po nauchnoj rabote vuzov Minsel'xozza Rossii. – Orel: Izd-vo Orlovskogo GAU, 2017. – С. 40-44.
6. Integrirovanny`j pokazatel` sovokupnoj agro`ekonomicheskoy e`ffektivnosti na primere issledovaniya podsolnechnika / E.G. Kotlyarova, A.I. Titovskaya, N.M. Goncharova, S.D. Liczukov // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal, 2019. – № 6 (372). – С. 13-16.
7. Vasin V.G., Potapov D.V., Saniev R.I. Ocenka produktivnosti gibridov podsolnechnika pri primenenii mikroudobrenij v usloviyax lesostepi Srednego Povolzh`ya // Vestnik Chuvashskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - №3 (10). - 2019. - С. 5-14.
8. Strashnaya A.I., Bereza O.V., Klang P.S. Agrometeorologicheskie usloviya i prognozirovaniye urozhajnosti semyan podsolnechnika v Central`nom federal`nom okruge // Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy`. - № 3. – С.121-138.
9. Primeneniye mineral`ny`x udobrenij i bakterial`ny`x preparatov pod podsolnechnik na chernozeme oby`knoennom / A.V. Vashhenko, R.L. Kamenev, A.P. Solodovnikov, E.A. Zhuk // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. - 2020. - № 4. - С. 4-8.
10. Xozyajstvenno cenny`e priznaki dopushhenny`x k proizvodstvu i perspektivny`x gibridov maslichnogo podsolnechnika / V.V. Volgin, S.V. Kostevich, V.D. Savchenko i dr. // Maslichny`e kul'tury`. - 2019. - №3 (179). - С. 11-2.
11. Produktivnost` podsolnechnika i kachestvo masla semyan v zavisimosti ot sroka poseva / A.M. Gavrilov, V.M. Zhidkov, A.A. Astaxov i dr. // Doklady` RASXN. - 2013. - № 6. - С. 6-8.
12. Urozhajnost` i kachestvo semyan podsolnechnika v zavisimosti ot e`lementov adaptivnoj texnologii vozdeleyvaniya / A.S. Bushnev, S.P. Podlesny`j, A.B. Xatit, V.I. Veter // Maslichny`e kul'tury`. - 2017. - № 4 (172). - С. 61-71.

13. Pigorev I.Ya., Nikitina O.V., Shitikov N.V. Vodopotreblenie gibridami podsolnechnika pri lokal`nom vnesenii zhidkix kompleksny`x udobrenij v usloviyax Kurskoj oblasti // Mezhdunarodny`j sel`skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2023. - № 2 (392). - S. 175-179. DOI: 10.55186/258767740\_2023\_66\_2\_175.
14. Shitikov N.V., Remez V.V., Pigorev I.Ya. Struktura posevnogo materiala podsolnechnika v 2021 godu v Kurskoj oblasti // V sb.: Nauchno-obrazovatel`ny`e i prikladny`e aspekty` proizvodstva i pererabotki sel`skoxozyajstvennoj produkcii: materialy` VI Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. – Cheboksary`, 2022. - S. 250-254.
15. Maly`sheva E.V., Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Programmirovaniye i urozhajnost` – zalog adaptivnoj intensivizatsii zemledeliya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta im. P.A. Kosty`cheva. – 2021. – T.13. - № 4. - S. 97-103.
16. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespecheniye prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossii v usloviyax e`konomiko-politicheskix sankcij: uspehi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravleniye. – 2019 – T.8, №3 (28). - S. 336-339.
17. Shitikov N.V. Vodny`j rezhim chernozema tipichnogo pri vozdeley`vanii podsolnechnika s lokal`ny`m vneseniem ZhKU // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 14-20.
18. Shitikov N.V., Pigorev I.Ya. Produktivnost` gibridov podsolnechnika pri povы`shenny`x fonax mineral`ny`x udobrenij na chernozeme tipichnom // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 5. - S. 6-13
19. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`t. - M.: Agropromizdat, 1985. - 335 s.
20. Bol`disov E.A., Bushnev A.S. Produktivnost` gibridov podsolnechnika v Kurskoj oblasti i Krasnodarskom krae v zavisimosti ot norm vy`seva semyan i primeneniya udobrenij // Maslichny`e kul`tury`. - 2017. - №1 (169). - S. 58-63.

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

---

УДК 633.854.54:631.526.32(574.2)

##### **КОНКУРСНОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА (С. КРАСНЫЙ ЯР)**

САГАЛБЕКОВ У.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», e-mail: usagalbekov@shokan.edu.kz.

АУЖАНОВА М.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры сельского хозяйства и биоресурсов, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», e-mail: auzhanovam@bk.ru

ГЛУШАНКОВ З.В.,

студент, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова»

МАЛИЦКАЯ Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Агрономия и лесоводство» агротехнологического факультета, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», e-mail: natali\_gores@mail.ru.

ШОЙКИН О.Д.,

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

АШИРБЕКОВ М.Ж.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Агрономия и лесоводство» агротехнологического факультета, НАО «Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева», e-mail: mukhtar\_agro@mail.ru.

**Реферат.** В исследованиях рассматриваются вопросы конкурсного сортоиспытания 8 сортов льна масличного, даны параметры качества посевного материала, густоты стояния растений, полевой всхожести и сохранности льна масличного. Отмечается продолжительность вегетационного периода, рост и развитие различных сортов льна масличного, динамика нарастания массы в различные фазы развития растений и урожайность. Цель исследований – изучение хозяйственно-ценных показателей различных сортов льна масличного на обыкновенных черноземах Северного Казахстана. Материалом исследований служили стандартный сорт Либра, сорта Бинго, Свитлозир, Айсберг, Водограй, Орфей, ВНИИМК620 и сорт Алтын. Фенологические наблюдения основных фаз роста и развития льна масличного проводили согласно методике государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Оценка сортов по сохранившимся растениям к уборке показали высокое значение стандарт Либра – 167 шт./м<sup>2</sup>, с сохранностью 96%. Наибольшее число выше стандарта по сохранности у растений сорта Свитлозир – 172 шт./м<sup>2</sup>. В среднем вегетационный период в фазы «всходы-созревание» составил 95 дней. Наиболее короткий период отмечен у сортов Алтын – 87, Айсберг – 92, Свитлозир – 93 дня, а самый длинный у Орфея и ВНИИМК620 по 101 дню. По динамике высоты растений в фазу елочки максимальный рост был у сорта Айсберг – 10,5 см, ниже у сорта Алтын – 9,7 и Свитлозир – 8,6. В фазу бутонизации максимальный рост отмечен у аналогичных сортов льна в фазе елочки с показателями 40,6, 38,6 и 37,8 соответственно. В фазе цветения у стандарта Либра показатель высоты на уровне 44,2 см, а лучшие параметры были у Айсберга – 50,4 см, Алтын – 48,4 см и Свитлозира – 47,5 см. Показатель биологической урожайности в среднем по сортам был на уровне 12,3 ц/га. В среднем урожайность льна масличного у стандарта Либра равнялась 20,7 ц/га. Наибольшее значение по урожайности показали сорта Айсберг – 22,8 ц/га, Алтын – 22,0 ц/га, что дало прибавку по сравнению со стандартом на 2,1 ц/га (10,1%) и 1,3 (6,3%) ц/га.

**Ключевые слова:** лен масличный, рост и развитие, прибавка, параметры, сорт, урожайность, количество растений.

##### **COMPETITIVE VARIETY TESTING OF OIL FLAX IN THE VARIETY TESTING AREA OF NORTH KAZAKHSTAN (V. KRASNY YAR)**

SAGALBEKOV U.M.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agriculture and Bioresources, NJSC Kokshetau University named after. Sh.Ualikhanov”, e-mail: usagalbekov@shokan.edu.kz.

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

---

AUZHANOVA M.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer of the Department of Agriculture and Bioresources, NJSC Kokshetau University named after. Sh. Ualikhanov", e-mail: auzhanovam@bk.ru.

GLUSHANKOV Z.V.,

student, NJSC Kokshetau University named after. Sh.Ualikhanov"

MALITSKAYA N.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Agronomy and Forestry Faculty of Agricultural Technology, NJSC North Kazakhstan University named after. M. Kozybaeva", e-mail: natali\_gorec@mail.ru.

SHOYKIN O.D.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, Omsk State Agrarian University, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

ASHIRBEKOV M.ZH.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy and Forestry, Faculty of Agricultural Technology, NJSC North Kazakhstan University named after. M. Kozybaeva", e-mail: mukhtar\_agro@mail.ru.

**Essay.** The research examines the issues of competitive variety testing of 8 varieties of oil flax, provides parameters for the quality of seed material, plant density, field germination and safety of oil flax. The duration of the growing season, the growth and development of various varieties of oil flax, the dynamics of mass growth in various phases of plant development and productivity are noted. The purpose of the research is to study the economically valuable traits of various varieties of oilseed flax on ordinary chernozems of Northern Kazakhstan. The research material was the standard variety Libra, varieties Bingo, Svitlozir, Iceberg, Vodograi, Orpheus, VNIIMK620 and variety Altyn. Phenological observations of the main phases of growth and development of oil flax were carried out according to the methods of the state commission for variety testing of agricultural crops. Evaluation of varieties based on surviving plants for harvesting showed a high Libra standard value - 167 pcs./m<sup>2</sup>, with a safety of 96%. The largest number above the safety standard is for plants of the Svitlozir variety - 172 pcs./m<sup>2</sup>. On average, the growing season in the "sprouting-ripening" phase was 95 days. The shortest period was noted for the varieties Altyn - 87, Iceberg - 92, Svitlozir - 93 days, and the longest for Orpheus and VNIIMK620, 101 days each. According to the dynamics of plant height in the fir-tree phase, the maximum growth was in the Iceberg variety - 10.5 cm, lower in the Altyn variety - 9.7 and Svitlozir - 8.6. During the budding phase, the maximum growth was observed in similar flax varieties in the herringbone phase with indicators of 40.6, 38.6 and 37.8, respectively. In the flowering phase, the Libra standard had a height indicator of 44.2 cm, and the best parameters were for Iceberg - 50.4 cm, Altyn - 48.4 cm and Svitlozira - 47.5 cm. The biological yield indicator on average for varieties was at level of 12.3 c/ha. On average, the yield of oil flax for the Libra standard was 20.7 c/ha. The highest yield values were shown by the varieties Iceberg - 22.8 c/ha, Altyn - 22.0 c/ha, which gave an increase compared to the standard by 2.1 c/ha (10.1%) and 1.3 (6.3%) c/ha.

**Keywords:** oil flax, growth and development, increase, parameters, variety, yield, number of plants.

**Введение.** Одной из задач повышения эффективности сельского хозяйства является диверсификация производства посредством увеличения возделывания наиболее маргинальных культур, на основе рационального использования пашни [1, 2, 3]. Применительно условий возделывания сельскохозяйственных культур необходима модернизация растениеводства с учетом экономически обоснованных научных севооборотов [1, 4, 5].

Наряду с возделыванием передовых зерновых культур, которые занимают основную часть пашни не мало важное значение уделяется в пользу увеличения масличных культур. За последнее пятилетие ряд обрабатываемых площадей существенно расширились под культуры масличные. Стоимость одной тонны масличной культуры по

годам возделывания существенно выше, чем у зерновых, однако их выращивание требует большего внимания, что приурочено к биологии культуры [2, 6, 7].

Одной из перспективных культур для Северного Казахстана является лен масличный. Среди масличных культур лен занимает высокое положение, так как является ценной по своим особым свойствам. В семенах льна масличного содержится от 38 до 45% быстро высыхающего масла (йодное число 38-45%), что ценится в лакокрасочном производстве. Льняное масло используется в парфюмерной, мыловаренной, бумажной, кожевенной, резиновой, электротехнической промышленности, а также в медицине. Масло изо льна в оздорови-

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

тельных целях и насыщения кислотами употребляют часто в пищу [3, 8, 9, 10].

Льняной жмых, как высокобелковый корм идет в прибавку к корму для коров, что способствует увеличению надоев и жирности молока. Из семян льна вырабатывают высококачественное масло, которое хорошо и быстро высыхает, образуя тонкую, эластичную пленку. Используется масло для приготовления сортов олифы, а также специальных лаков, грунтовок и эмалей. Соломина льна масличного может перерабатываться на паклю и короткое волокно, из которого производят мешковину, брусит, а также теплоизоляционные материалы. Костру используют в целлюлозно-бумажной промышленности. В странах СНГ площадь, занятая льном масличным составляла на 1977 г. 200 тыс. га. В России было сосредоточено более 75 % общей площади, в Казахстане 16 %, на Украине 5 %, и небольшое количество в Таджикистане и Узбекистане [7, 8, 9, 10, 11].

На сегодняшний момент площади засеянные льном уменьшились. В среднем урожайность льна масличного была на уровне 3,9 ц/га, а при орошении достигает 20 ц/га. В экономическом плане если лен занимает от 6 до 14% посевов, то он может давать до 70% доходов хозяйству. Некоторыми недостатками льна являются нарушение технологии возделывания, что в значительной мере является следствием приемов агротехники и слабой изученностью биологии культуры. Технология возделывания льна на семена также изучена недостаточно, что послужило основанием для проведения подобных исследований. Особенно, важна разработка этих вопросов в условиях Северного Казахстана, не традиционных для данной культуры, хотя по данным научно-исследовательских учреждений и сортоучастков, она может давать урожай семян по 9-12 ц с 1 га [1, 2, 7, 8].

В связи со значительной ценностью масличного льна возникает необходимость в проведении исследований на элементы урожая в условиях Северного Казахстана.

**Целью исследований** является изучение хозяйственно-ценных показателей различных сортов льна масличного в условиях степной зоны Северного Казахстана.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на Кокшетауском комплексном государственном сортоучастке (ГСУ) расположенном в с. Красный Яр Зерендинского района Акмолинской области.

Почвы представлены обыкновенными карбонатными черноземами в подзоне центральной зоны Центрально-Казахстанского мелкосопочника. Питомник конкурсного сортоиспытания был заложен по следующей схеме с сортами льна масличного:

Опыт КСИ льна масличного

1. Либра;
2. Бинго;
3. Свитлозир;

4. Айсберг;
5. Водограй;
6. Орфей;
7. ВНИИМК620;
8. Алтын.

На всех опытных делянках учетная площадь делянки составляла 25 м<sup>2</sup>, учетная длина – 18,6 м, учетная ширина – 1,35 м, ширина межделяночной дорожки – 40 см. Повторность четырехкратная. Метод размещения делянок рендомизированное. Число ярусов в опыте – 2. Способ посева – рядовой, число рядов на делянке – 10, расстояние между рядами – 15 см, норма высева – 6,0 млн.всх.с./га, глубина посева – 4 см.

Метеорологические данные в годы исследований были различные. Сумма активных температур воздуха за вегетационный период 2021 года (май-август) составила 2159°, что несколько выше среднемноголетних данных 2081° (107,4%). В данном году наблюдалось повышение температуры воздуха в мае (103,1 к норме) и в августе (113,6%), в июне и июле на уровне среднемноголетних данных. В 2022 г. прогревание почвы весной было более быстрым, что отразилось на полноте и дружности появления всходов.

Сумма осадков за период май-август 2021 г. составила 150,6 мм (80,9 к норме). Май был засушливый, выпало 4,9 мм осадков и составило 21,3 % к норме, что сказалось на низкой величине показателя ГТК -0,04 и отрицательно повлияло на начальный рост и развитие льна масличного. За июнь месяц выпало 15 мм осадков (40,1% к норме, ГТК равен 0,1) следует отнести к острозасушливым, что отразилось на прохождении фазы бутонизации, образования коробочек, на коэффициент формирования стручка.

Температурный режим в мае, июне 2022 г. был на уровне среднемноголетних данных (103,1-100°С к норме), однако количество осадков выпало в несколько раз меньше среднемноголетних (21,3-40,1 % к норме ГТК-0,04-0,1) что отразилось на темпе и условиях ее прохождения 1-4 этапов органогенеза и оказало негативные влияния на полевую всхожесть и урожайность семян в целом. Максимальное количество осадков - 102,8 мм выпало в июле и составило (126,9% к норме) ГТК равняется 0,9, температурный режим был на уровне многолетних данных, и составило 98,9% к норме. Это совпало с периодом прохождения 5-8 этапов органогенеза, что положительно отразилось на прохождении фаз. В августе месяце количество осадков составило 27,9 мм (63,8% к норме), ГТК - 0,1. Высокая температура в первой и второй декаде августа и отсутствие осадков способствовало ускоренному прохождению фазы созревания, что повлияло на массу коробочек.

Фенологические наблюдения проводили при наступлении основных фаз развития масличной культуры. Продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода согласно методике государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. По полным всходам

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

и перед уборкой определялась полевая всхожесть. Засоренность определяли количественно-весовым методом, оценку посевных качеств семян согласно ГОСТа 12036-85-12042-80, учет урожая путем свала и подбора подсохшей и скошенной массы. Агротехника в опытах общепринятая для зоны. Математическую обработку проводили по Б.А. Доспехову.

**Результаты исследований.** Важнейшим условием роста урожайности льна является широкое внедрение в посевы наиболее продуктивных сортов с высокими технологическими качествами. Выявление лучших сортов льна и других масличных культур для целей сравнения характеристик в природной зоне помогает сортоиспытательный участок. В таблице 1 представлены сорта различной селекции оригинаторов.

В сортоиспытательном участке заложено 8 сортов льна масличного. Изучался сорт Либра – St оригинатором которой представлена Франция, сорта Свитлозир, Айсберг, Водограй – оригинатор семенной фонд Украины, сорта Бинго, ВНИИМК620 и Алтын – оригинатор Казахстана.

Одним из важнейших показателей, характеризующих посевные качества льна масличного является полевая всхожесть. Проблема повышения всхожести семян в настоящее время является актуальной. Многие авторы В.В. Балашов, Н.Н. Кулешов, В.Я. Лобанов придерживаются мнения, что полевая всхожесть семян тесно связана с лабораторной всхожестью [2, 3, 7, 8].

Результаты исследований сортов льна масличного в КСИ по полевой всхожести приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, максимальное количество сохранившихся к уборке растений было отмечено у стандарта Либра, в среднем 167 шт./м<sup>2</sup>, соответственно сохранность составила 96 %. Выше показателя стандарта выделен один сорт – Свитлозир, у которого сохранившиеся количество растений в среднем достигло 172 шт./м<sup>2</sup>.

Результаты исследования в ходе фенологических наблюдений показали, всходы льна масличного у сорта Либра и ВНИИМК620 появились на 7-й день, а у сортов Бинго, Свитлозир, Айсберг, Водограй и Алтын всходы появились на 6-й день, что на один день раньше, по сравнению со стандартом (таблица 3).

Такая же зависимость длины межфазных периодов наблюдается в фазе ёлочки и бутонизации.

В целом вегетационный период льна масличного в годы исследований (2021-2022гг.) в среднем по сортам составил 95 дней, самый короткий вегетационный период отмечен у следующих сортов: Алтын – 87 дней, Айсберг – 92 дня, Свитлозир – 93 дня. Высота растений льна, как отмечают многие исследователи, зависит от условий прохождения фазы бутонизации [5, 8, 9]. Если в этот период температура воздуха очень высокая, а осадков выпало мало, то эту фазу растения проходят очень быстро и не успевают достигнуть большой высоты. Быстрому росту растений способствует длинный естественный день, наличие достаточного количества влаги и питательных веществ, температур воздуха в пределах 18-22°C. Высота льна масличного представлена на рисунке 1.

Таблица 1 – Краткая характеристика сортов льна масличного в КСИ

Сорта	Оригинатор	Год урожая	Репродукция	Сортовая чистота, %	Категория
Либра – St	France	2020	элита	99,7	1
Бинго	Рапуль Казахстан	2020	элита	99,8	1
Свитлозир	Семенной фонд Украины	2020	элита	98,9	1
Айсберг	Семенной фонд Украины	2020	элита	99,4	1
Водограй	Семенной фонд Украины	2020	элита	99,1	1
Орфей	Семенной фонд Украины	2020	элита	99,5	1
ВНИИМК620	ТОО «Агросоюз - Астана»	2020	элита	96,0	1
Алтын	ТОО «Костанайский НИИСХ»	2020	элита	99,0	1

Таблица 2 – Полевая всхожесть и сохранность сортов льна масличного в КСИ, в среднем за 2021-2022 гг.

Сорта	Число фактически высевных всхожих, семян/м <sup>2</sup>	Сохранившихся к уборке растений, шт./м <sup>2</sup>	Сохранность, %
Либра – St	174	167	96
Бинго	165	156	95
Свитлозир	182	172	95
Айсберг	167	158	95
Водограй	170	156	92
Орфей	169	152	90
ВНИИМК620	150	142	95
Алтын	170	163	96
<i>Среднее:</i>	<i>168</i>	<i>158</i>	<i>94</i>

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

Так, высота растений в фазе ёлочка у стандарта Либра составила 6,2 см, максимальный рост отмечен у сортов Айсберг – 10,5 см, Алтын – 9,7 см и Свитлозир – 8,6 см. Дальнейшее развитие роста отмечено в фазе бутонизации, где максимальный прирост отмечен у следующих сортов – Айсберг – 40,6 см, Алтын – 38,6 см и Свитлозир – 37,8 см, тогда как у стандарта Либра – 34,4 см. В фазе цветения высота растений у стандарта Либра была на отметке 44,2 см, лучшие показатели высоты растений отмечены у сорта Айсберг – 50,4 см, Алтын – 48,4 см и Свитлозир – 47,5 см.

На участке по динамике нарастания массы лучшие результаты показал сорт Айсберг и Алтын в фазу развития елочки, где соответственно показатели нарастания составили 1,66 и 1,63 гр. (таблица 4). Ниже по уровню нарастания были сорта Свитлозир – 1,38, Орфей – 1,23, Водограй – 1,14 гр. Динамика

нарастания в фазу бутонизации была от 4,01 у сорта Орфей до 4,69 у Алтына. Хорошее нарастание показали сорта Айсберг – 4,75, Свитлозир – 4,53, а менее продуктивными по массе оказались сорта Орфей – 4,01, ВНИИМК620 – 4,21 гр., что в среднем составило 4,39 гр.

Данные показывают, что в фазу цветения нарастание было максимальным у сортов Айсберг, Алтын, Свитлозир и составляет 6,11, 6,05, 5,86 соответственно (таблица 4). Минимальное нарастание наблюдалось у сортов Либра стандарт – 5,47, Орфей – 5,54, ВНИИМК620 – 5,62 гр. В среднем в фазу созревания динамика нарастания была на уровне 2,27, лучше проявили сорта Алтын – 2,64, Айсберг – 2,61. На среднем уровне был сорт Свитлозир с динамикой 2,39, Водограй на уровне 2,23, Бинго – 2,20 гр. Наименьшее значение проявил сорт Орфей с массой 1,98 гр.

Таблица 3 - Продолжительность периода вегетации льна масличного, дней (среднее за 2021–2022 гг.)

Сорта	Фаза вегетации					Всходы - созревание
	всходы	всходы - елочки	елочки - бутонизации	бутонизация-цветение	цветение - созревание	
Либра – St	7	21	30	9	29	96
Бинго	6	21	30	9	29	95
Свитлозир	6	18	28	11	30	93
Айсберг	6	16	26	12	32	92
Водограй	6	21	29	10	29	95
Орфей	8	23	28	12	30	101
ВНИИМК620	7	23	29	11	31	101
Алтын	6	20	25	9	27	87
Среднее:	7	20	28	10	30	95

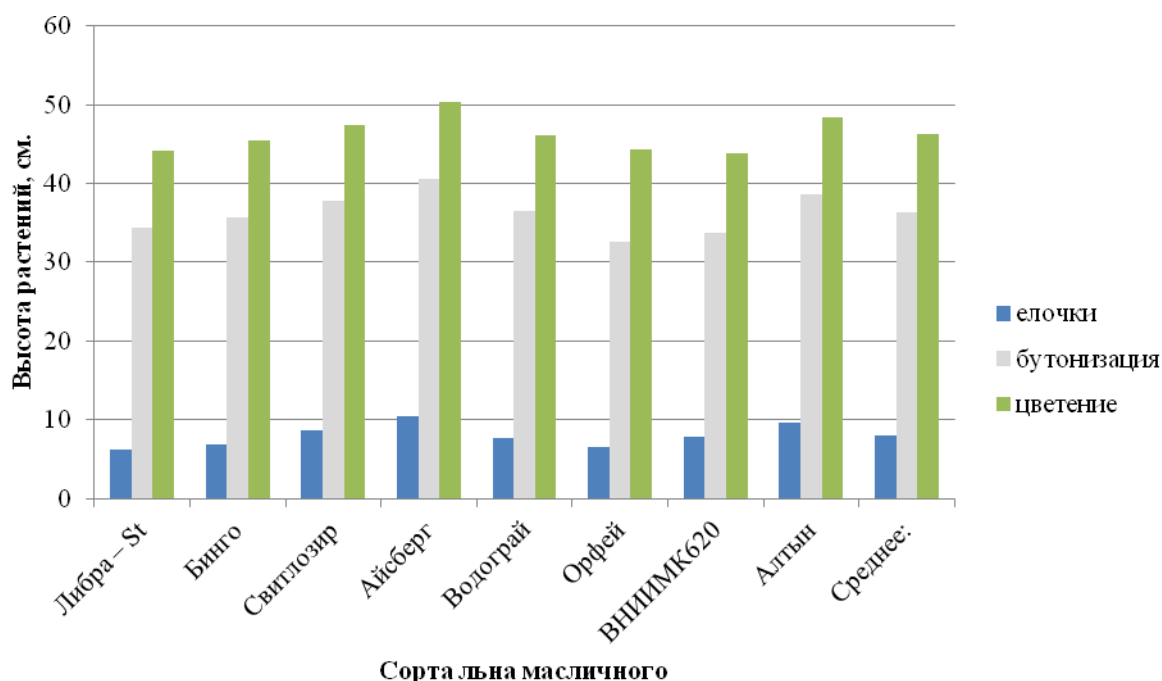


Рисунок 1 – Динамика высоты растений льна масличного, см. (среднее за 2021-2022 гг.)



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

Таблица 4 – Динамика нарастания массы растений льна масличного, гр. (среднее за 2021-2022 гг.)

Сорта	Фаза развития растений			
	елочки	бутонизация	цветение	созревание
Либра – St	0,82	4,19	5,47	2,01
Бинго	1,07	4,35	5,69	2,20
Свитлозир	1,38	4,53	5,86	2,39
Айсберг	1,66	4,75	6,11	2,61
Водограй	1,14	4,38	5,70	2,23
Орфей	1,23	4,01	5,54	1,98
ВНИИМК620	0,97	4,21	5,62	2,06
Алтын	1,63	4,69	6,05	2,64
<i>Среднее:</i>	<i>1,24</i>	<i>4,39</i>	<i>5,76</i>	<i>2,27</i>

Таблица 5 – Элементы структуры урожая льна масличного (среднее за 2021-2022 гг.)

Сорта	Количество растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Количество коробочек с 1-го растения, шт.	Количество семян с 1-го растения, шт.	Масса семян с 1-го растения, г	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, ц/га
Либра – St	212	24	72	0,44	6,1	9,3
Бинго	224	25	77	0,49	6,3	10,9
Свитлозир	242	27	83	0,56	6,7	13,5
Айсберг	256	29	86	0,63	7,3	16,0
Водограй	231	26	79	0,51	6,5	11,8
Орфей	221	25	78	0,44	6,0	10,6
ВНИИМК620	218	23	74	0,43	6,0	9,9
Алтын	251	29	89	0,61	7,0	16,2
<i>Среднее:</i>	<i>231,9</i>	<i>26,0</i>	<i>79,8</i>	<i>0,5</i>	<i>6,5</i>	<i>12,3</i>

Таблица 6 – Урожайность льна масличного, ц/га

Сорта	Средняя урожайность ц/га	Прибавка урожая, ± к стандарту	
		ц/га	%
Либра – St	20,7	-	-
Бинго	20,1	-0,6	2,9
Свитлозир	16,3	-4,4	21,3
Айсберг	22,8	+2,1	10,1
Водограй	20,0	-0,7	3,4
Орфей	20,7	0	0
ВНИИМК620	19,8	-0,9	4,4
Алтын	22,0	+1,3	6,3
<i>Среднее:</i>	<i>20,3</i>		
<i>НСР<sub>05</sub></i>	<i>2,36</i>		

Основным показателем, отражающим эффективность применения сортов, является урожайность, на которую большое влияние оказывают элементы структуры урожая.

За 2021-2022 гг. количество растений льна масличного на 1 м<sup>2</sup> к уборке у стандарта Либра составило 212 шт./м<sup>2</sup> (таблица 5).

Анализ полученных данных показал различную динамику по элементам структуры урожая. По сортам количество штук растений на 1 м<sup>2</sup> составляла у Айсберга – 256, у Алтына – 251, у Свитлозира – 242, что соответствовало биологической урожайности у данных сортов на уровне 16,0, 16,2 и 13,5 ц/га. Ниже биологическая урожайность была у сорта Водограй – 11,8, у Бинго – 10,9 и Орфей – 10,6 ц/га. Наименьшую урожайность показали сорта ВНИИМК620 на уровне 9,9 и стандарта Либра с показателем 9,3 ц/га.

В среднем по годам 2021-2022 гг. показатели урожайности льна представлены в таблице 6.

Таким образом, средняя урожайность стандарта Либра была на уровне 20,7 ц/га, по сравнению со стандартом, максимальная урожайность отмечена у сорта Айсберг, среднее значение которого равно 22,8 ц/га, что дало прибавку урожая - 2,1 ц/га. Сорт Алтын также показал высокий результат средней урожайности, 22,0 ц/га, что выше стандарта на 1,3 ц/га.

**Выводы.** На основании результатов исследований льна масличного в КСИ можно сделать следующие выводы:

1. В среднем по годам число сохранившихся растений на 1 м<sup>2</sup> составило 158 штук с сохранностью растений 94%.

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

2. Вегетационный период в фазы вегетации всходы – кущение составил 95 дней. Самый короткий период отмечен у сорта Алтын 87 дней, у сорта Айсберг – 92 дня и сорта Свитлозир – 93 дня. Наибольший период вегетации показали сорта Водограй и ВНИИМК620 с количеством дней равным 101.

3. Динамика высоты растений по фазам развития была наибольшая у сорта Айсберг с 10,5 см в фазу елочки до 40,6 см в фазу бутонизации и 50,4 см в фазу цветения. Чуть ниже динамика наблюдалась у сорта Алтын с 9,7 см в фазу елочки до 48,4 см в фазу цветения. Неплохие показатели проявил сорт Свитлозир с 8,6 см до 47,5 см по фа-

зам развития растений. В среднем показатели были на уровне 8,0 см в фазу елочки, 36,3 см в фазу бутонизации и 46,3 см в фазе цветения.

4. В среднем по нарастанию массы показатели были на уровне 1,24 гр. в фазу елочки, 4,39 гр. – бутонизации, 5,76 гр. – цветение, в фазе созревания 2,27 гр.

5. В среднем за два года урожай различных культур льна масличного равнялся 20,3 ц/га. Наиболее урожайным сортом за годы исследований был Айсберг – 22,8 ц/га, что выше контрольного 2,1 ц/га или 10,1%. Второе место по урожайности занял сорт Алтын – 22,0 ц/га, с прибавкой по отношению к стандарту Либра – 1,3 ц/га (6,3%).

#### Список использованных источников

1. Евсеенко И.А., Долгополова Н.В. Повышение эффективности производства сельскохозяйственных культур на основе диверсификации плодосмена в севообороте // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 7. - С. 6-14.

2. Сагалбеков У.М., Винокуров В.А. Агроклиматические ресурсы и урожайность льна масличного в условиях Северного Казахстана // Вестник Кокшетауского университета им. Ш.Ш. Уалиханова. -2000. - № 2.-С.65-74.

3. Бражников В.Н., Бражникова О.Ф., Прахова Т.Я., Прахов В.А. Результаты селекции и жирнокислотный состав масла льна масличного // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2015. - № 6. - С. 23-27.

4. Влияние нитратного азота и подвижного фосфора на продуктивность сельскохозяйственных культур севооборота в условиях черноземов обыкновенных Северного Казахстана / И.Я. Пигорев, К.В. Бодрый, Д.С. Калдыбаев и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 4. - С. 23-29.

5. Коваль С.Ф., Шаманин В.П. Растение в опыте: Монография / ИЦиГ СО РАН, ОмГАУ. – Омск, 1999. – 204 с.

6. Маслинская М.Е., Андроник Е.В., Иванова Е.В. Оценка селекционных сортов льна масличного по продолжительности основных фаз вегетации и жирнокислотному составу масла // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 4. - С. 66-72.

7. Слабуш В.И., Гринев А.И., Мельников В.А., Байтугелова Д.С. Лен масличный в Костанайской области // Вестник с.-х. науки Казахстана. - 2006. -№ 4. -С.26-27.

8. Тюлькубаева С.А., Васин В.Г. Возделывание льна масличного при прямом посеве в условиях Северного Казахстана // Новые технологии. – 2017. - № 1. - С. 104-112.

9. Гореева В.Н., Галиев Р.Р., Корепанова Е.В., Фатыхов И.Ш. Продуктивность сортов льна масличного ВНИИМК620 и Северный при применении удобрений и инсектицидов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 2. - С. 25-32.

10. Оценка качества масла и волокна льна масличного в зависимости от генетических особенностей и условий его произрастания / М.А. Носевич, Й.З. Айиссотоде, В.И. Рошин, Д.Н. Ведерников // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 1 (46). - С. 15-20.

11. ГОСТ Р 51483-99. Масла растительные и жиры животные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров индивидуальных жирных кислот к их сумме. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. - 7 с.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов опытов): учеб. для вузов. - М.: Альянс, 2011. - 352 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Evseenko I.A., Dolgopolova N.V. Povyshenie effektivnosti proizvodstva sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur na osnove diversifikacii plodosmena v sevooborote // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 7. - S. 6-14.

2. Sagalbekov U.M., Vinokurov V.A. Agroklimaticheskie resursy` i urozhajnost` ħna maslichnogo v usloviyah Severnogo Kazaxstana // Vestnik Kokshetauskogo universiteta im. Sh.Sh. Ualixanova. -2000. - № 2.-S.65-74.

3. Brazhnikov V.N., Brazhnikova O.F., Praxova T.Ya., Praxov V.A. Rezul'taty` selekcii i zhirno-kislotny`j sostav masla ħna maslichnogo // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2015. - № 6. - S. 23-27.

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

---

4. Vliyanie nitratnogo azota i podvizhnogo fosfora na produktivnost` sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur sevooborota v usloviyax chernozemov oby`knovenny`x Severnogo Kazaxstana / I.Ya. Pigorev, K.V. Bodry`j, D.S. Kaldy`baev i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 4. - S. 23-29.
5. Koval` S.F., Shamanin V.P. Rastenie v opy`te: Monografiya / ICiG SO RAN, OmGAU. – Omsk, 1999. – 204 s.
6. Maslinskaya M.E., Andronik E.V., Ivanova E.V. Ocenka selekcionny`x sortoobrazczov l`na maslichnogo po prodolzhitel`nosti osnovny`x faz vegetacii i zhirnokislotnomu sostavu masla // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2016. - № 4. - S. 66-72.
7. Slabush V.I., Grinecz A.I., Mel`nikov V.A., Bajtugelova D.S. Len maslichny`j v Kostanajskoj oblasti // Vestnik s.-x. nauki Kazaxstana. - 2006. -№ 4. -S.26-27.
8. Tyul`kubaeva S.A., Vasin V.G. Vozdely`vanie l`na maslichnogo pri pryamom poseve v usloviyax Severnogo Kazaxstana // Novy`e tehnologii. – 2017. - № 1. - S. 104-112.
9. Goreeva V.N., Galiev R.R., Korepanova E.V., Faty`xov I.Sh. Produktivnost` sortov l`na maslichnogo VNIIMK620 i Severny`j pri primenении udobrenij i insekticidov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 2. - S. 25-32.
10. Ocenka kachestva masla i volokna l`na maslichnogo v zavisimosti ot geneticheskix osobennostej i uslovij ego proizrastaniya / M.A. Nosevich, J.Z. Ajissotode, V.I. Roshhin, D.N. Vedernikov // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2017. - № 1 (46). - S. 15-20.
11. GOST R 51483-99. Masla rastitel`ny`e i zhiry` zhivotny`e. Opredelenie metodom gazovoj xromatografii massovoj doli metilovy`x e`firov individual`ny`x zhirny`x kislot k ix summe. - M.: IPK Izd-vo standartov, 2000. - 7 s.
12. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov opy`tov): ucheb. dlya vuzov. - M.: Al`yans, 2011. - 352 s.

УДК 633.11:632(075.8):631.303

### ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СВЯЗИ С ЗАЩИТОЙ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ

РЕЗВЯКОВА С.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина.

ЛЕВШАКОВ Л.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан агротехнологического факультета, Курский ГАУ.

МИТИНА Е.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина.

ЕВДАКОВА М.В.,

ассистент, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина.

**Реферат.** Целью исследований была сравнительная оценка эффективности защитных мероприятий на озимой пшенице сорта Льговская 4 от грибковых болезней на основе применения химических и биологических препаратов. Исследования проводили в Болховском районе Орловской области на темно-серой лесной почве в производственных посевах. Объектами исследований являлись озимая пшеница, химические и биологические средства защиты растений. Из грибковых болезней в посевах наиболее распространены мучнистая роса и септориоз. Степень повреждения по фазам вегетации была средней и не превышала трех баллов. Распространенность мучнистой росы не превышала 25-30%. Распространенность септориоза к фазе созревания достигала 100%. По комплексу показателей наиболее эффективными являются защитные мероприятия от грибковой инфекции на основе смеси биологических и химических препаратов: Фитоспорин АС 1,5 л/га + Биополмик Су 0,5 л/га, Фитоспорин АС 1л/га + пропиконазол 0,3 л/га и Фитоспорин АС 2 л/га. Отмечено повреждение мучнистой росой на 0,5-0,95 балла. Хозяйственная урожайность на данных вариантах составила 58,83-61,09 ц/га. Биологическая урожайность была несколько выше - 65,87-65,95 ц/га. Применение химического пестицида системного действия с двумя действующими веществами (Пропиконазол 0,3 л/г + ципроконазол 0,5 л/га) даёт хорошую прибавку биологической урожайности в 9,4%. Однако по сравнению в комбинированной обработке урожайность ниже, что может быть обусловлено некоторым фитотоксическим действием на растения пшеницы.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, фунгициды, защита растений, биопрепарат, урожайность.

### ASSESSMENT OF WINTER WHEAT PRODUCTIVITY IN RELATION TO DISEASE PROTECTION IN TSCHZ CONDITIONS

REZVIAKOVA S.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of Department, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

LEVSHAKOV L.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Agricultural Technology, Kursk State Agrarian University.

MITINA E.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

EVDAKOVA M.V.,

assistant, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina.

**Essay.** The aim of the research was a comparative evaluation of the effectiveness of protective measures on winter wheat of Lgovskaya 4 variety against fungal diseases based on the use of chemical and biological preparations. The research was conducted in Bolkhov district of Orel region on dark gray forest soil in production crops. The objects of research were winter wheat, chemical and biological means of plant protection. The most

common fungal diseases in the crops were powdery mildew and septoriosiis. The degree of damage by vegetation phases was average and did not exceed 3 points. The prevalence of powdery mildew did not exceed 25-30%. The prevalence of septoriosiis by the ripening phase reached 100%. According to the complex of indicators the most effective are protective measures against fungal infection based on a mixture of biological and chemical preparations: Phytosporin AC 1.5 l/ha + Biopolymik Cu 0.5 l/ha, Phytosporin AC 1l/ha + propiconazole 0.3 l/ha and Phytosporin AC 2 l/ha. There was 0.5-0.95 damage by powdery mildew. The economic yield on these variants was 58.83-61.09 c/ha. Biological yield was slightly higher - 65.87-65.95 c/ha. Application of chemical pesticide of systemic action with two active substances (Propiconazole 0.3 l/g + ciproconazole 0.5 l/ha) gave a good increase in biological yield of 9.4%. However, compared to the combined treatment, the yield is lower, which may be due to some phytotoxic effect on wheat plants.

**Keywords:** winter wheat, fungicides, plant protection, biopreparation, yield.

**Введение.** Озимая пшеница является одной из основных зерновых культур, обеспечивающих продовольственную безопасность страны. Чтобы получить достаточно высокий урожай, необходимо строго соблюдать региональную технологию возделывания, которая учитывает требования культуры к свойствам почвы, элементам минерального питания, а также риски развития возбудителей болезней, сорных растений и вредителей. Управление фитосанитарным состоянием агроценоза позволяет растениям реализовать потенциал продуктивности сорта [1-3].

В настоящее время большое внимание уделяется биологизации и экологизации аграрного производства в связи с необходимостью снизить пестицидную нагрузку на агроэкосистемы и повысить экологическую безопасность производимой продукции. Этому способствует все более широкое применение регуляторов роста и биопрепаратов растительного происхождения, которые повышают адаптационные способности растений к комплексу неблагоприятных факторов зоны возделывания [4, 5]. Другим. Не менее эффективным направлением экологизации отрасли растениеводства является использование препаратов на основе микроорганизмов антагонистов возбудителей многих заболеваний сельскохозяйственных культур, в том числе и озимой пшеницы [6, 7].

Целью исследований была сравнительная оценка эффективности защитных мероприятий на озимой пшенице сорта Льговская 4 от грибковых болезней на основе применения химических и биологических препаратов.

#### **Условия, объекты и методика исследований**

Исследования проводили в Болховском районе Орловской области на темно-серой лесной почве в производственных посевах.

Объектами исследований являлись озимая пшеница, химические и биологические средства защиты растений.

Сорт Льговская 4, пшеница мягкая озимая (*Triticum aestivum* L.).

*Фитоспорин АС* - микробиологический препарат, в состав которого входят живые симбиотические бактериальные культуры *Bacillus subtilis*, штамм 26D; живые симбиотические бактериальные культуры *Bacillus subtilis* 1К, 3К, 3Н, 8К, 7К, 3/18; 3

вида гриба-антагониста *Trichoderma*; лизаты ризосферных бактерий; 20 L-аминокислот натурального происхождения – 5%; природные полисахариды, фитогормоны, витамины <https://www.bashinkom.ru/>.

Удобрение *Биополимик Си* представляет собой хелатный комплекс меди. Содержит 60 г/л меди и 30 г/л серы.

*Пропримоназол* и *Ципроконазол* - системные фунгициды, класс триазолов, отличаются защитным и лечащим действием.

#### *Варианты опыта:*

Пропримоназол 0,5 л/га (контроль).

Фитоспорин АС 1 л/га.

Фитоспорин АС 2 л/га.

Фитоспорин АС 1 л/га+ пропримоназол 0,3 л/га.

Фитоспорин АС 1,5 л + Биополимик Си 0,5 л/га.

Пропримоназол 0,3 л/га + ципроконазол 0,5 л/га.

Обработки об возбудителей грибных болезней проводили в две фазы - кущения и флагового листа.

Исследования проводили по «Методике государственного испытания сельскохозяйственных культур» (1971).

**Результаты исследований.** Первый отбор растений для оценки развития и распространения болезней провели 13.05.23 в фазу выхода в трубку. Анализ результатов показал значительное распространение мучнистой росы.

Мучнистая роса - распространённое грибное заболевание, которое поражает множество культур. Растения заражаются в диапазоне температур от 0 до 20°C и относительной влажности воздуха 50-100%. Высокие температуры воздуха (выше 30°C) задерживают развитие болезни.

В нашем опыте интенсивность развития на стеблях и листьях нижнего яруса в фазы выхода в трубку и флаговый лист составила 25-30%. На листьях верхнего яруса отмечены единичные пятна.

На всех вариантах опыта отмечено незначительное развитие мучнистой росы и в фазу колошения. Единичное повреждение выявлено на варианте с химическим пестицидом с двумя действующими веществами (0,19 балла). На остальных вариантах степень повреждения составила 0,97-1,53 балла (рисунок 1). Развитие болезни порядка 10-15%. На рисунках ниже показано поражение растений возбудителем мучнистой росы, увеличение 200 кратное.

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

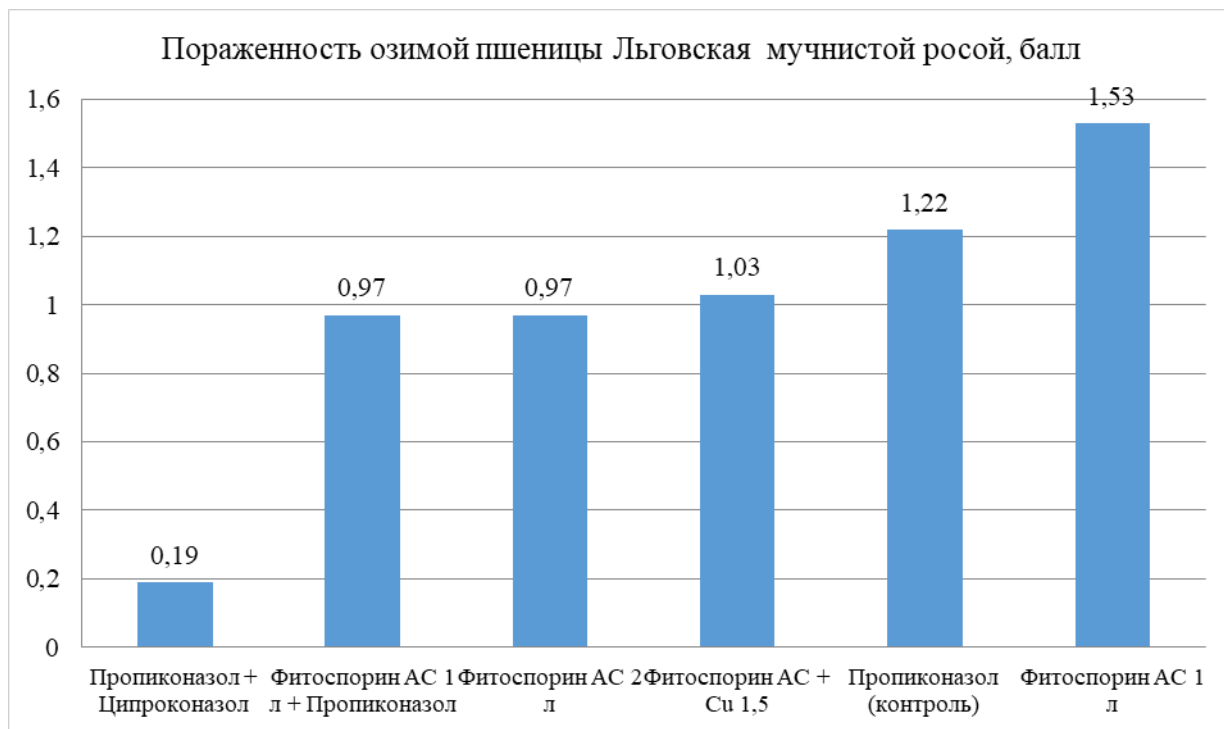
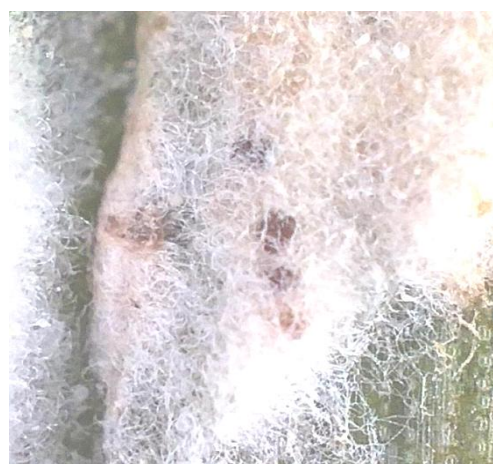


Рисунок 1 - Степень поражения озимой пшеницы мучнистой росой в фазу колошения



Пропаконазол (контроль)



Ципроконазол + пропаконазол



Фитоспорин АС 2 л



Фитоспорин АС 1л + Су

Рисунок 2 - Проявление мучнистой росы на листьях озимой пшеницы по вариантам опыта 06.06.23

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

Независимо от применяемых препаратов как биологических, так и химических мучнистая роса развивалась, но вредоносность её была незначительной. Сохранению возбудителя этой болезни способствовала влажная погода со значительными перепадами температур в дневные и ночные часы.

В первой декаде июля степень повреждения мучнистой росой сохранилась практически на прежнем уровне и была незначительной (0,5-1,22 балла) (рисунок 3). Лучшие результаты выявлены на вариантах Фитоспорин АС +Cu, Фитоспорин АС 1л/га+пропиконазол и Фитоспорин АС 2 л/га.

Отмечено повреждение мучнистой росой на 0,5-0,95 балла.

На листьях озимой пшеницы среди пятнистостей наибольшее распространение получила такая болезнь как септориоз. Выявлены на некоторых листьях слабые единичные пятна в фазу флагового листа. В первой декаде июня в фазу колошения пораженность озимой пшеницы септориозом варьировала в пределах от 1,27 балла на варианте Фитоспорин АС + медь до 2,23 балла с использованием Фитоспорина АС в дозе 1 л/га (рисунки 4-5).

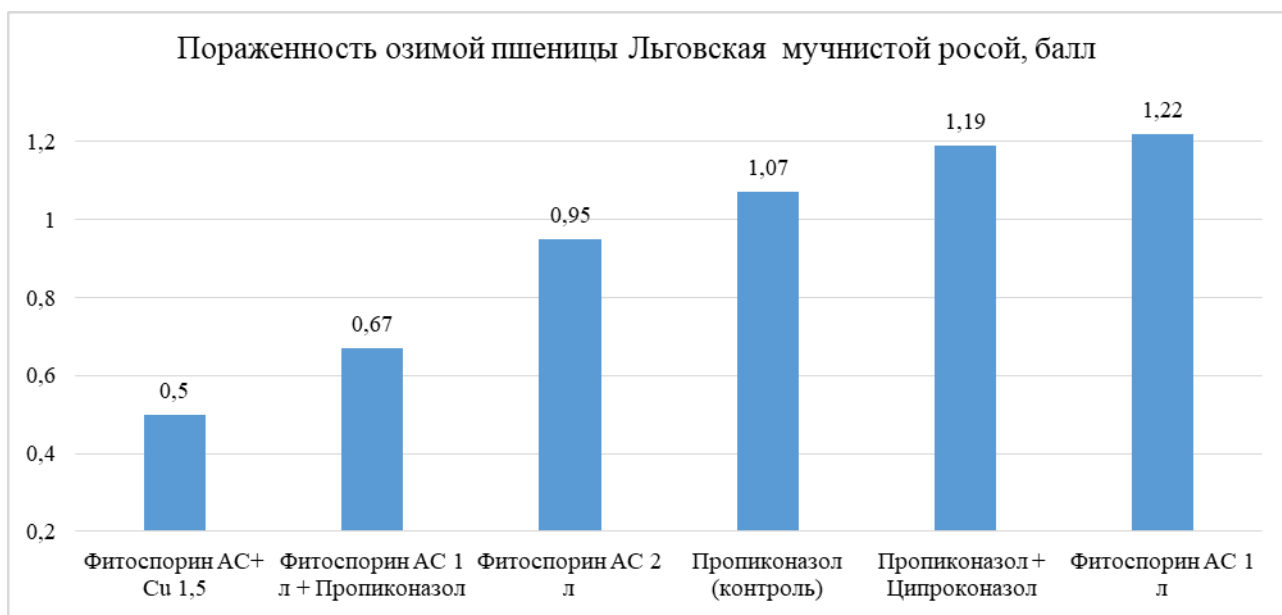


Рисунок 3 - Степень поражения озимой пшеницы мучнистой росой в фазу начала созревания

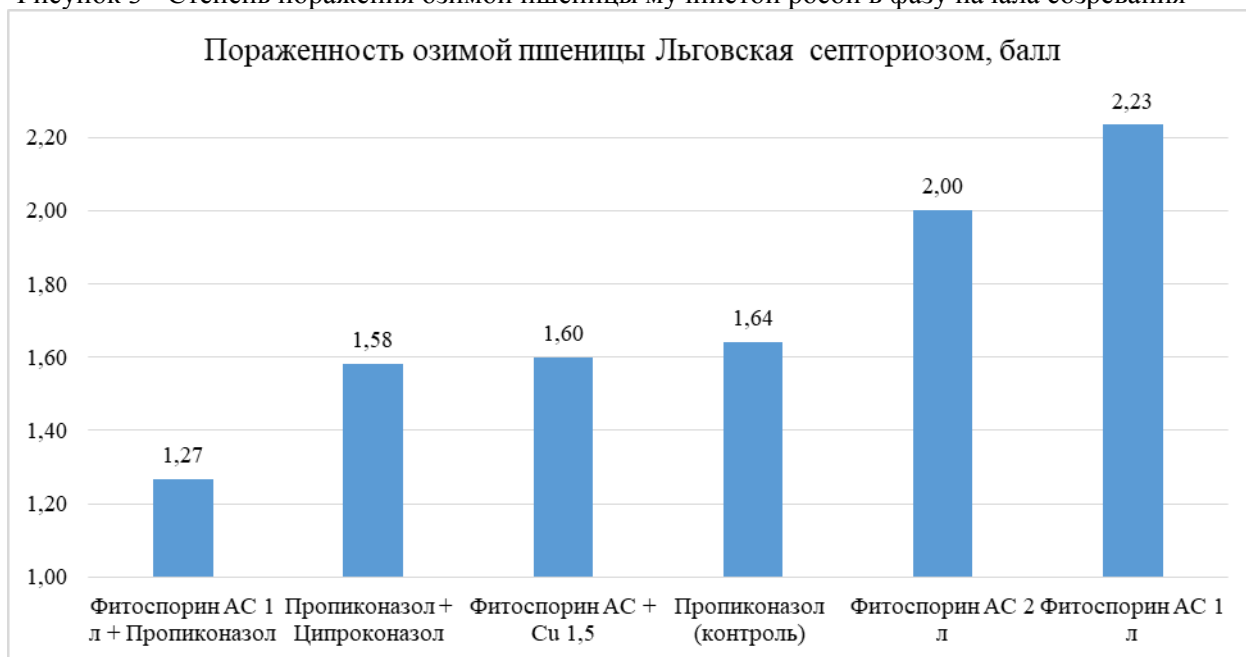


Рисунок 4 - Степень повреждения озимой пшеницы септориозом в фазу колошения



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

На варианте с обработкой растений Фитоспорином АС в дозе 2 л/га развитие септориоза было слабее. Флаговый лист сохранялся практически без повреждений, как и на варианте с обработкой химическим препаратом с двумя действующими веществами Ципроконазол + пропиконазол.



Рисунок 5 - Мучнистая роса и септориоз на листьях, 06.06.23

К фазе начала созревания степень поражения озимой пшеницы септориозом варьировала в пределах 1,87-2,69 балла, т.е. была средней. Лучшие результаты отмечены на вариантах с двукратной обработкой химическим пестицидом с двумя дей-

ствующими веществами, смесью Фитоспорина АС и Пропиконазола и Фитоспорином АС в дозе 2 л/га (рисунок 6).

В таблице 1 приведена структура урожая озимой пшеницы в зависимости от применяемых химических и биологических фунгицидов. По вариантам продуктивная кустистость составила 1,3-1,56 единиц. Самая высокая продуктивная кустистость выявлена при использовании смеси Фитоспорин АС 1,5 л + Биополимик Су 0,5 л/га.

Максимальное число зёрен в колосе отмечено на варианте Пропиконазол + ципроконазол 0,5 л/га – 40,25 штук. Высокие показатели по данному признаку выявлены также по вариантам Фитоспорин АС 1л + пропиконазол 0,3л и Фитоспорин АС 2л – 38,29 и 38,23 шт, соответственно.

Масса 1000 зёрен составила 40,44-41,94 г. Более выполненное зерно получено при обработках посевов следующими препаратами и их смесью: Фитоспорин АС 1л – 41,94 г, Пропиконазол + ципроконазол 0,5 л/га – 41,67 г и Фитоспорин АС 1л + пропиконазол 0,3л – 41,48 г.

Натура зерна характеризует его качество и зависит от размера, выполненности и плотности. Максимальная натура зерна выявлена на вариантах Пропиконазол + ципроконазол 0,5 л/га и Фитоспорин АС 2л – соответственно 789,0 и 790,5 г. Достаточно высокий показатель натуры зерна отмечен также на варианте Фитоспорин АС 1л + пропиконазол 0,3л – 784,0 г.

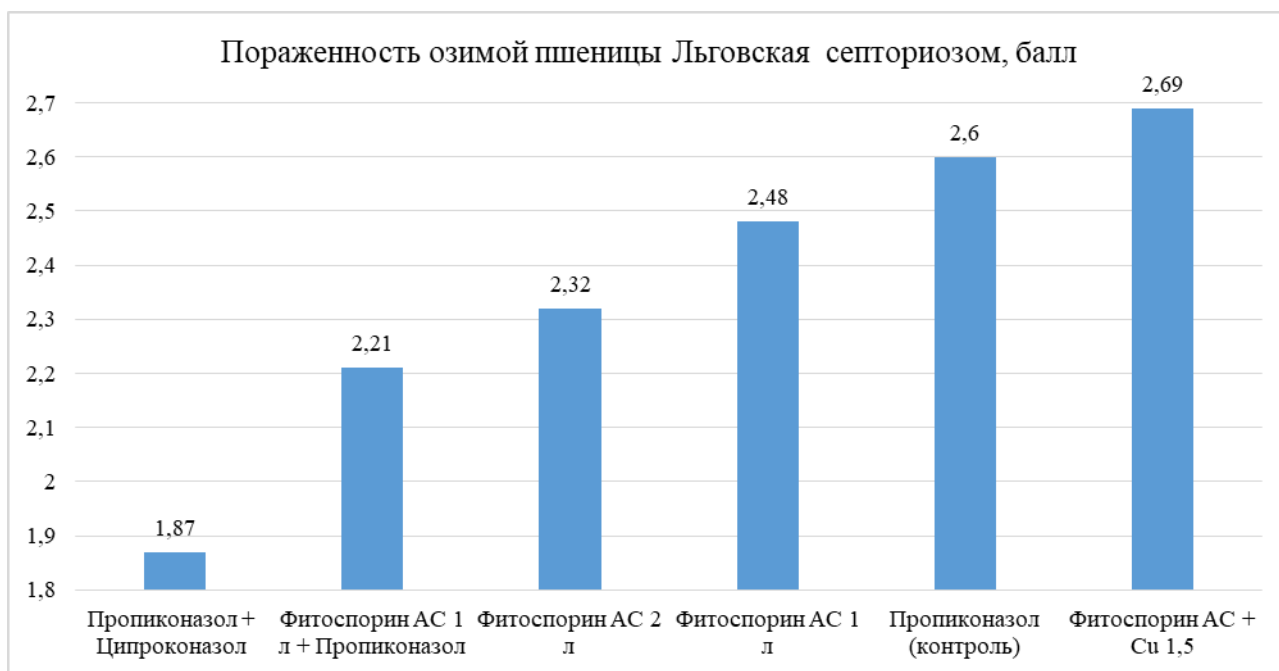


Рисунок 6 - Степень повреждения озимой пшеницы септориозом в фазу начала созревания



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

Таблица 1 - Структура урожая озимой пшеницы в связи с защитными мероприятиями

Вариант	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество продуктивных стеблей, шт./ м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость, шт./раст.	Число зёрен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л
Пропиконазол 0,3 л/га + ципроконазол 0,5 л/га	274,7	382,3	1,39	40,25	41,67	789,0
Фитоспорин АС 1 л/га + пропиконазол 0,3 л/га	310,7	416,0	1,34	38,29	41,48	784,0
Фитоспорин АС 1,5 л/га + Биополимик Cu 0,5 л/га	277,3	432,7	1,56	37,58	40,51	771,2
Фитоспорин АС 1 л/га	301,3	409,3	1,36	34,63	41,94	765,5
Фитоспорин АС 2 л/га	308,7	426,6	1,38	38,23	40,44	790,5
Пропиконазол 0,3 л/га	314,1	408,9	1,30	34,88	41,08	765,8
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	2,98	F <sub>Ф&lt;F<sub>T</sub></sub>	14,21

Таблица 2 - Урожайность озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га		Прибавка к контролю	
	хозяйственная	биологическая	ц/га	%
Пропиконазол 0,3 л/га контроль	52,7	58,59	-	-
Пропиконазол 0,3 л/га + ципроконазол 0,5 л/га	55,26	64,12	5,53	9,4
Фитоспорин 1 л/га	53,32	59,45	0,86	1,47
Фитоспорин 1,5 л/га+Биополимик Cu 0,5 л/га	58,83	65,87	7,28	12,43
Фитоспорин 1,5 л/га + пропиконазол 0,3 л/га	59,42	66,07	7,48	12,77
Фитоспорин 2 л/га	62,09	65,95	7,36	12,56
НСР <sub>05</sub>	-	2,12	-	-

Урожайность является комплексным показателем, который характеризует эффективность всей технологии возделывания. В нашем опыте по определению биологической урожайности методом снопового анализа выявлено, что на контрольном варианте с применением Пропиконазола урожайность составила 58,59 ц/га и была самой низкой по сравнению с другими вариантами. Как показано на рисунке 2, растения изначально ещё в фазу выхода в трубку испытывали угнетение за счёт значительного развития мучнистой росы. Пожелтевшие листья не способны были в процессе фотосинтеза создавать необходимые растениям пластические вещества для роста и развития.

На 3-х вариантах получена прибавка урожайности более 12%. Применение химического пестицида с двумя действующими веществами Про-

пиконазол 0,3 л/га + ципроконазол 0,5 л/га позволило получить биологическую урожайность на 9,4% выше по сравнению с контролем (64,12 ц/га).

Выводы.

1. На посевах озимой пшеницы Льговская 4 на темно-серой лесной почве в погодных условиях 2023 г. из грибковых болезней преобладали мучнистая роса и септориоз.

2. Степень повреждения по фазам вегетации была средней и не превышала 3х баллов. Распространенность мучнистой росы не превышала 25-30%. Распространенность септориоза к фазе созревания достигла 100%.

3. По комплексу показателей наиболее эффективными являются защитные мероприятия от грибковой инфекции на основе смеси биологических и химических препаратов: Фитоспорин АС

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

1,5 л/га + пропиконазол 0,3 л/га и Фитоспорин АС 1,5 л/га + Биополмик Су 0,5 л/га. Высокая степень защиты выявлена также при использовании Фитоспорина АС в дозе 2 л/га.

4. Применение химического пестицида системного действия с двумя действующими веществами (Пропиконазол 0,3 л/г + ципроконазол 0,5 л/га) даёт хорошую прибавку биологической уро-

жайности в 9,4%. Однако по сравнению в комбинированной обработкой урожайность ниже, что может быть обусловлено некоторым фитотоксическим действием на растения пшеницы. Для уменьшения отрицательного эффекта целесообразно использовать стимуляторы роста органического происхождения.

##### Список использованных источников

1. Санин С.С. Фитосанитарные проблемы интенсивного растениеводства // Защита и карантин растений. – 2013. – № 12. – С. 3-8.
2. Левшаков Л.В., Русанова Ю.Ю. Применение фунгицидов на посевах озимой пшеницы и их влияние на урожайность и качество зерна на серых-лесных почвах ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 6. - С. 45-46.
3. Резвякова С.В. Экономическая эффективность возделывания новых сортов озимой пшеницы в условиях Орловской области // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2019. - № 2. - С. 31-32.
4. Говоркова С.Б. Влияние регуляторов роста с ретардантными свойствами на рост и развитие озимой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны: дисс. ... канд. наук. - 2022. - 150 с. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100067001>
5. Тарасов С.А. Роль биопрепаратов в возделывании озимой пшеницы на черноземе типичном Центрального Черноземья: дисс. ... канд. наук. - 2016. - 288 с. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/211023>
6. Петрова С.Н., Парахин Н. В., Береговая Ю.В. Ресурсосберегающая роль растительно-микробных взаимодействий в растениеводстве: монография. - Орёл: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. - 272 с.
7. Потапов Е. А. Изменчивость количественных признаков сортов озимой мягкой пшеницы под влиянием микробиологических препаратов, регуляторов роста и её использование в семеноводстве: дисс. ... канд. наук, 2021. - 199 с. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100054898>

##### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sanin S.S. Fitosanitarny`e problemy` intensivnogo rastenievodstva // Zashhita i karantin rastenij. – 2013. – № 12. – S. 3-8.
2. Levshakov L.V., Rusanova Yu.Yu. Primenenie fungicidov na posevax ozimoy pshenicy i ix vliyanie na urozhajnost` i kachestvo zerna na sery`x-lesny`x pochvax CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skochozyajstvennoj akademii. - 2015. - № 6. - S. 45-46.
3. Rezvyakova S.V. E`konomicheskaya e`ffektivnost` vozdeley`vaniya novy`x sortov ozimoy pshenicy v usloviyax Orlovskoj oblasti // Vestnik sel'skogo razvitiya i social'noj politiki. - 2019. - № 2. - S. 31-32.
4. Govorkova S.B. Vliyanie regulyatorov rosta s retardantny`mi svojstvami na rost i razvitie ozimoy pshenicy v usloviyax Nечernozemnoj zony`: diss. ... kand. nauk. - 2022. - 150 s. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100067001>
5. Tarasov S.A. Rol` biopreparatov v vozdeley`vanii ozimoy pshenicy na chernozeme tipichnom Central`nogo Chernozem`ya: diss. ... kand. nauk. - 2016. - 288 s. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/211023>
6. Petrova S.N., Paraxin N. V., Beregovaya Yu.V. Resursosberegayushhaya rol` rastitel`no-mikrobnuy`x vzaimodejstvij v rastenievodstve: monografiya. - Oryol: FGBOU VO Orlovskij GAU, 2018. - 272 s.
7. Potapov E. A. Izmenchivost` kolichestvenny`x priznakov sortov ozimoy myagkoj pshenicy pod vliyaniem mikrobiologicheskix preparatov, regulyatorov rosta i eyo ispol`zovanie v semenovodstve: diss. ... kand. nauk, 2021. - 199 s. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/advert/100054898>

УДК 631.82:632.118.3:633.2.03

### АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАЛИВНЫХ ЛУГОВ р. ИПУТЬ В КАЧЕСТВЕ СЕНОКОСОВ

СИЛАЕВ А.Л.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и экологии,  
Брянский ГАУ, e-mail: kafeap@bgsha.com.

БЕЛОУС Н.М.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии,  
Брянский ГАУ, e-mail: belous\_nm@mail.ru.

СМОЛЬСКИЙ Е.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и экологии,  
Брянский ГАУ, e-mail: sev\_84@mail.ru.

**Реферат.** В период с 2014 г. по 2021 г. в условиях радиоактивного загрязнения заливного луга центральной поймы реки Ипуть Новозыбковского района Брянской области проведены исследования действия доз и соотношения элементов питания минерального удобрения на урожайность воздушно-сухой массы естественного травостоя и эффективности минерального удобрения и сроков его применения. В результате исследований установили, что минимальная урожайность сухого вещества 1,23 т/га в сумме за два укоса в среднем за годы исследования формируется под действием условий места произрастания и биологических особенностей естественного травостоя. Поёмный процесс обеспечивает первый укос естественного травостоя дополнительным источником влаги, что влияет на увеличение формирования урожая трав более 2,0 раз, данный положительный эффект сохраняется при применении минерального удобрения. Максимальная урожайность воздушно-сухой массы естественного травостоя 10,49 т/га в сумме за два укоса получена на варианте применения  $N_{120}P_{60}K_{180}$ . Главным элементом системы удобрения в формировании урожая явились азотные удобрения, которые достоверно повышали урожайность в сравнении с фосфорно-калийными и калийными удобрениями. Выявили сильную связь доз азотных и среднюю и слабую – калийных удобрений и величины урожайности воздушно-сухой массы первого и второго укосов. Эффективность минерального удобрения выше в период первого укоса в сравнении со вторым укоса. Наибольшую окупаемость 20 кг/кг д.в. выявили в период первого укоса при применении  $N_{60}P_{60}K_{60-90}$ , а в период второго укоса 19,7 кг/кг д.в. при применении  $N_{60}K_{60}$ .

**Ключевые слова:** естественный травостой, воздушно-сухая масса, урожайность, минеральные удобрения, окупаемость.

SILAEV A.L.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology, Bryansk State Agrarian University, e-mail: kafeap@bgsha.com.

BELOUS N.M.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology, Bryansk State Agrarian University, e-mail: belous\_nm@mail.ru.

SMOLSKY E.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agrochemistry, Soil Science and Ecology, Bryansk State Agrarian University, e-mail: sev\_84@mail.ru.

**Essay.** In the period from 2014 to 2021, in the conditions of radioactive contamination of the flood meadow of the central floodplain of the Iput River, Novozybkovsky District, Bryansk Region, studies were carried out on the effect of doses and the ratio of mineral fertilizer nutrients on the yield of air-dry mass of natural grass and the effectiveness of mineral fertilizer and the timing of its use. As a result of the studies, it was established that the minimum dry matter yield of 1.23 t/ha in total for two bows on average over the years of the study is formed under the influence of the conditions of the place of growth and the biological characteristics of the natural grass stand. The feeding process provides the first bite of the natural grass stand with an additional source of moisture, which affects the increase in the crop of herbs more than 2.0 times, this positive effect is preserved when using mineral fertilizer. Maximum yield of air-dry mass of natural grass stand 10.49 t/ha in total for two bows is ob-

tained on version of  $N_{120}P_{60}K_{180}$  application. The main element of the fertilizer system in the formation of the crop was nitrogen fertilizers, which reliably increased the yield in comparison with phosphate-potassium and potassium fertilizers. A strong relationship between nitrogen and medium and weak doses was revealed - potash fertilizers and the yield of air-dry mass of the first and second bows. The efficiency of the mineral fertilizer is higher during the first bite compared to the second bite. The greatest payback of 20 kg/kg active ingredient was detected during the first bite when using  $N_{60}P_{60}K_{60-90}$ , and during the second bite, 19.7 kg/kg active ingredient when using  $N_{60}K_{60}$ .

**Keywords:** natural herb, air-dry mass, yield, mineral fertilizers, payback.

**Введение.** Использование заливных лугов в качестве сенокосов обеспечивает животноводство дешёвыми грубыми кормами в стойловый период, а также уменьшает площади пашни занятые кормовыми культурами [1-3].

Главной проблемой сенокосов на заливных лугах является их низкая продуктивность, решение данной проблемы в научно-обоснованном применении минерального удобрения [4, 5]. Особую значимость в условиях радиоактивного загрязнения сенокосов заливных лугов играет оптимизация питания растений, необходимо правильное соотношение азотных и калийных удобрений [6-8].

Использование радиоактивно загрязнённых естественных кормовых угодий при производстве сена нуждается в научно-практическом обосновании применения агрохимических средств, что в условиях интенсивного развития животноводства является перспективным и весьма актуальным направлением, как в агрохимической науке, так и в кормопроизводстве.

Цель исследований – оценить эффективность доз минерального удобрения и соотношения в нём элементов питания на продуктивность естественных кормовых угодий используемых в качестве сенокосов в условиях радиоактивного загрязнения заливных лугов реки Ипуть.

**Методы и методика исследований.** В условиях плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  559-867 кБк/м<sup>2</sup> заливного луга центральной поймы р. Ипуть Новозыбковского района Брянской области в период с 2014 г. по 2021 г. изучали роль минерального удобрения в изменении продуктивности сенокоса естественного кормового угодья. Участок поймы, где проводили исследования, расположен на аллювиальной луговой песчаной почве.

Агрохимические свойства гумусового горизонта (мощность 18-22 см) почвы опытного участка были следующие: содержание углерода органического 3,0-3,2%; обменная кислотность 5,2-5,6 ед., гидролитическая кислотность и сумма обменных оснований соответственно 2,4-2,6 и 11,8-13,4 ммоль на 100 г почвы, подвижный фосфор 106-244 и подвижный калий 89-120 мг/кг почвы.

Продолжительность поёмного процесса в зависимости от года исследования было 0 до 15 дней.

Схема опыта включала вариант без применения удобрения, который служил контролем и внесение на пойменном лугу минеральных удобрений в следующих дозах в зависимости от периода

уборки урожая:  $P_{60}K_{45} / K_{45}$ ,  $P_{60}K_{60} / K_{60}$ ,  $N_{45}P_{60}K_{45} / N_{45}K_{45}$ ,  $N_{45}P_{60}K_{60} / N_{45}K_{60}$ ,  $N_{45}P_{60}K_{75} / N_{45}K_{75}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60} / N_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{75} / N_{60}K_{75}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{90} / N_{60}K_{90}$  (таблица 2).

В период с середины апреля по начало мая, в зависимости от продолжительности поёмного процесса, под первый укос ежегодно вносили полную норму фосфорного удобрения и половину азотно-калийного удобрения. В период с середины по конец июня под второй укос ежегодно вносили оставшуюся половину азотно-калийного удобрения.

После аварии на Чернобыльской АЭС на месте проведения опыта выпали радиоактивные осадки, в результате чего территория была загрязнена искусственными радионуклидами [9]. Поэтому изучали минеральные удобрения, в которых увеличена доза калийного удобрения в составе полного, фосфорно-калийного и азотно-калийного, так как ведущие ученые по данной проблематике отдают ведущую роль калию в снижении удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в зелёных кормах [10].

Минеральные удобрения использовали в виде: аммиачной селитры, простого гранулированного суперфосфата и калия хлористого.

Естественный травостой заливного луга центральной поймы р. Ипуть главным образом представлен травами семейства мятликовые: *Festuca pratensis* Huds., *Alopecurus pratensis* L., *Phleum pratense* L., разнотравья составляет не более 10% от общего количества.

Опытная делянка прямоугольной формы 4 × 15 м, повторность опыта – трехкратная.

Учет урожайности воздушно-сухой массы естественного травостоя проводили в фазу цветения путем высушивания вегетативной массы с 1 м<sup>2</sup> до воздушно-сухого состояния, проводили два учета: первый – середина июня, второй – конец августа.

Эффективность применения удобрения оценивали через окупаемость минерального удобрения прибавкой урожая воздушно-сухой массы естественного травостоя.

Данные статистически обрабатывались на персональном компьютере с использованием ПО Excel 7.0 и Statistic 7.0.

Метеорологические условия вегетационного периода естественного травостоя центральной поймы реки Ипуть получены с метеорологического поста Новозыбковской СХОС, климатическая норма в на-

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

шем исследовании это величина среднемноголетних наблюдений за 93 года.

Вегетационный период исследований с 2014 г. по 2021 г. характеризовался средней температурой воздуха на уровне 17,3 °С, климатическая норма выше на 2,2 °С. В период первого укоса средняя температура воздуха за период исследований была 15,5 °С, что на 3,6 °С ниже периода уборки урожая второго укоса (таблица 1).

В период исследований сумма осадков за вегетацию составила 333,5 мм, что на 34,7 мм ниже климатической нормы. В период проведения исследований сумма выпавших осадков в период первого и второго укосов было сопоставимы (таблица 1).

**Результаты и обсуждение.** Агрометеорологические условия Новозыбковского района Брянской области, плодородие аллювиальной луговой песчаной почвы, а также биологические особенности мятликовых трав формируют в среднем за годы исследования урожай воздушно-сухой массы естественного травостоя в период соответственно 0,86 и 0,37 т/га в период первого и второго укосов (табл. 2). Выявили разницу более чем в 2,0 раза продуктивности воздушно-сухой массы трав первого укоса в сравнении со вторым, что, по-видимому, связано с благоприятным действием поёмного процесса, который обеспечивает в период от возобновления вегетации до первого укоса дополнительным источником влаги.

В период исследования с 2014 г. по 2021 г. различные дозы минерального удобрения внесённого поверхностно на почву, а также соотношения в нём питательных элементов, предусмотренных схемой опыта, достоверно повышали урожайность воздушно-сухой массы первого и второго укосов естественного травостоя. Наблюдали различные тенденции и закономерности действия удобрения на урожай воздушно-сухой массы трав сенокоса.

Применение на сенокосе в период первого и второго укосов соответственно фосфорно-калийного и калийного удобрения в среднем за годы исследования существенно увеличили урожай воздушно-сухой массы естественных трав в 3,2 раза в сравнении с вариантом без применения удобрения. Установили тенденцию к увеличению урожайности

с повышением в период первого укоса доз фосфорно-калийного удобрения и существенное повышение урожай воздушно-сухой массы трав второго укоса при повышении доз калийного удобрения.

Применение полного минерального удобрения на естественном кормовом угодье в период первого укоса и азотно-калийного удобрения в период второго укоса с отношением в них азота к калию как 1 к 1 существенно увеличили урожай воздушно-сухой массы трав сенокоса соответственно в 5,2 и 7,4 раза в среднем за годы исследования в сравнении с вариантом без применения удобрения. Выявили существенные различия между дозами  $N_{45}P_{60}K_{45}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  под первый укос и  $N_{45}K_{45}$  и  $N_{60}K_{60}$  под второй укос в увеличении урожайности воздушно-сухой массы трав сенокоса.

Обнаружили в период первого и второго укосов существенное повышение урожайности воздушно-сухой массы естественных трав сенокоса при увеличении соотношения калийного к азотному удобрению соответственно в полном минеральном и азотно-калийном удобрениях.

В среднем за годы исследования минимальный размах 0,30 и 0,14 т/га между максимальной и минимальной урожайностью соответственно первого и второго укосов воздушно-сухой массы трав сенокоса установили на контрольном варианте, а максимальный размах 2,82 и 1,83 т/га при применении нормы удобрения  $N_{120}P_{60}K_{120}$  в сумме за два укоса.

Минимальный урожай воздушно-сухой массы естественных трав в период первого и второго укосов соответственно 0,71 и 0,32 т/га получен на варианте без применения удобрения. Максимальная величина минимального урожая воздушно-сухой массы естественных трав в период первого и второго укосов соответственно 4,28 и 2,35 т/га выявлена при применении норм удобрения  $N_{120}P_{60}K_{180}$  в сумме за два укоса.

Максимум урожая воздушно-сухой массы естественных трав в период первого и второго укосов соответственно 6,12 и 4,37 т/га установлен при применении норм удобрения  $N_{120}P_{60}K_{180}$  в сумме за два укоса.

Таблица 1 – Метеорологические показатели периода вегетации, их изменчивость и климатическая норма

Показатель	Апрель	Май	Июнь	Период 1 укоса	Июль	Август	Период 2 укоса	Период вегетации
Температура воздуха, °С	9,4	16,2	20,9	15,5	21,2	20,7	19,1	17,3
Климатическая норма	4,7	13,4	17,6	11,9	19,5	19,9	19,7	15,1
Осадки, мм	22,0	65,7	55,4	143,1	90,7	57,2	147,9	333,5
Климатическая норма	37,8	54,8	70,7	163,3	81,0	69,4	150,4	368,2

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

Таблица 2 – Статистические данные по урожаю воздушно-сухой массы естественных трав сенокоса, т/га (2014-2021 гг. исследований)

Показатель	Среднее		Размах		Минимум		Максимум		Сумма за 8 лет	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Вариант										
Контроль	0,86	0,37	0,30	0,14	0,71	0,32	1,01	0,46	6,87	2,96
$\frac{P_{60}K_{45}}{K_{45}}$	2,53	0,93	0,91	0,55	2,09	0,66	3,00	1,21	20,21	7,47
$\frac{P_{60}K_{60}}{K_{60}}$	2,82	1,18	1,52	0,63	2,14	0,83	3,66	1,46	22,53	9,45
$\frac{N_{45}P_{60}K_{45}}{N_{45}K_{45}}$	3,59	1,85	1,20	0,66	2,80	1,53	4,00	2,19	28,73	14,79
$\frac{N_{45}P_{60}K_{60}}{N_{45}K_{60}}$	3,72	2,03	1,25	0,79	2,91	1,63	4,16	2,42	29,79	15,97
$\frac{N_{45}P_{60}K_{75}}{N_{45}K_{75}}$	4,23	2,17	1,86	1,04	3,17	1,7	5,03	2,74	33,83	17,32
$\frac{N_{60}P_{60}K_{60}}{N_{60}K_{60}}$	4,46	2,74	2,82	1,83	2,48	1,98	5,30	3,81	35,68	21,88
$\frac{N_{60}P_{60}K_{75}}{N_{60}K_{75}}$	4,89	2,98	1,90	1,96	3,95	2,21	5,85	4,17	39,14	23,80
$\frac{N_{60}P_{60}K_{90}}{N_{60}K_{90}}$	5,25	3,12	1,84	2,02	4,28	2,35	6,12	4,37	42,01	24,92
<i>HCP<sub>05</sub></i>	0,32	0,24	–	–	–	–	–	–	–	–

**Примечание.** Числитель – доза минерального удобрения в период первого укоса, знаменатель – доза минерального удобрения в период второго укоса.

Наибольшая продуктивность 66 т/га сенокоса заливного луга реки Ипуть за годы исследования получена при применении  $N_{120}P_{60}K_{180}$  за два укоса, а наименьшая 9,8 т/га – на варианте без применения минерального удобрения (таблица 2).

Роль элементов питания в повышении урожая воздушно-сухой массы естественных трав оценивали по средствам корреляционного анализа, и силы связи между возрастающими дозами удобрения и урожайностью в период первого и второго укосов (рисунок 1).

Корреляционная зависимость между возрастающими дозами от 0 до 60 кг д.в. азотного удобрения по фону  $P_{60}K_{60}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы естественных трав сенокоса первого укоса с другой стороны – сильная положительная,  $r = 0,71$ .

Корреляционная зависимость между возрастающими дозами от 0 до 60 кг д.в. азотного удобрения по фону  $K_{60}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы второго укоса естественных трав сенокоса с другой стороны – сильная положительная,  $r = 0,85$ .

Установили, что вклад азотного удобрения в урожайность в период второго укоса выше в сравнении с периодом первого укоса.

Зависимость между возрастающими дозами от 45 до 75 кг д.в. калийного удобрения по фону  $N_{45}P_{60}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы трав сенокоса первого укоса положительная средняя,  $r = 0,45$ . Зависимость между возрастающими до-

зами от 45 до 75 кг д.в. калийного удобрения по фону  $N_{45}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы трав сенокоса второго укоса положительная средняя,  $r = 0,44$ .

Зависимость между возрастающими дозами от 60 до 90 кг д.в. калийного удобрения по фону  $N_{60}P_{60}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы трав сенокоса первого укоса положительная средняя,  $r = 0,41$ . Зависимость между возрастающими дозами от 60 до 90 кг д.в. калийного удобрения по фону  $N_{60}$  с одной стороны и урожайностью воздушно-сухой массы трав сенокоса второго укоса положительная слабая,  $r = 0,28$ .

Установили, что с возрастанием применения азотного удобрения роль калийного удобрения в формировании урожайности воздушно-сухой массы естественного травостоя снижается.

В период исследований с 2014 г. по 2021 г., нами выявлено, что главными элементами в формировании урожая воздушно-сухой массы естественных трав сенокоса являлись азотные удобрения, которые существенно увеличивали урожай в сравнении с минеральными удобрениями без азотного компонента. Доступность влаги растениям также оказывало влияние на урожай, так урожай первого укоса в сравнении со вторым укосом был выше до 2 раз и более.

Эффективность минерального удобрения оценивали как вклад 1 кг д.в. в формирование прибавки урожая воздушно-сухой массы естественного травостоя при различных дозах и сочетаниях элементов питания в удобрении и периода уборки.

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

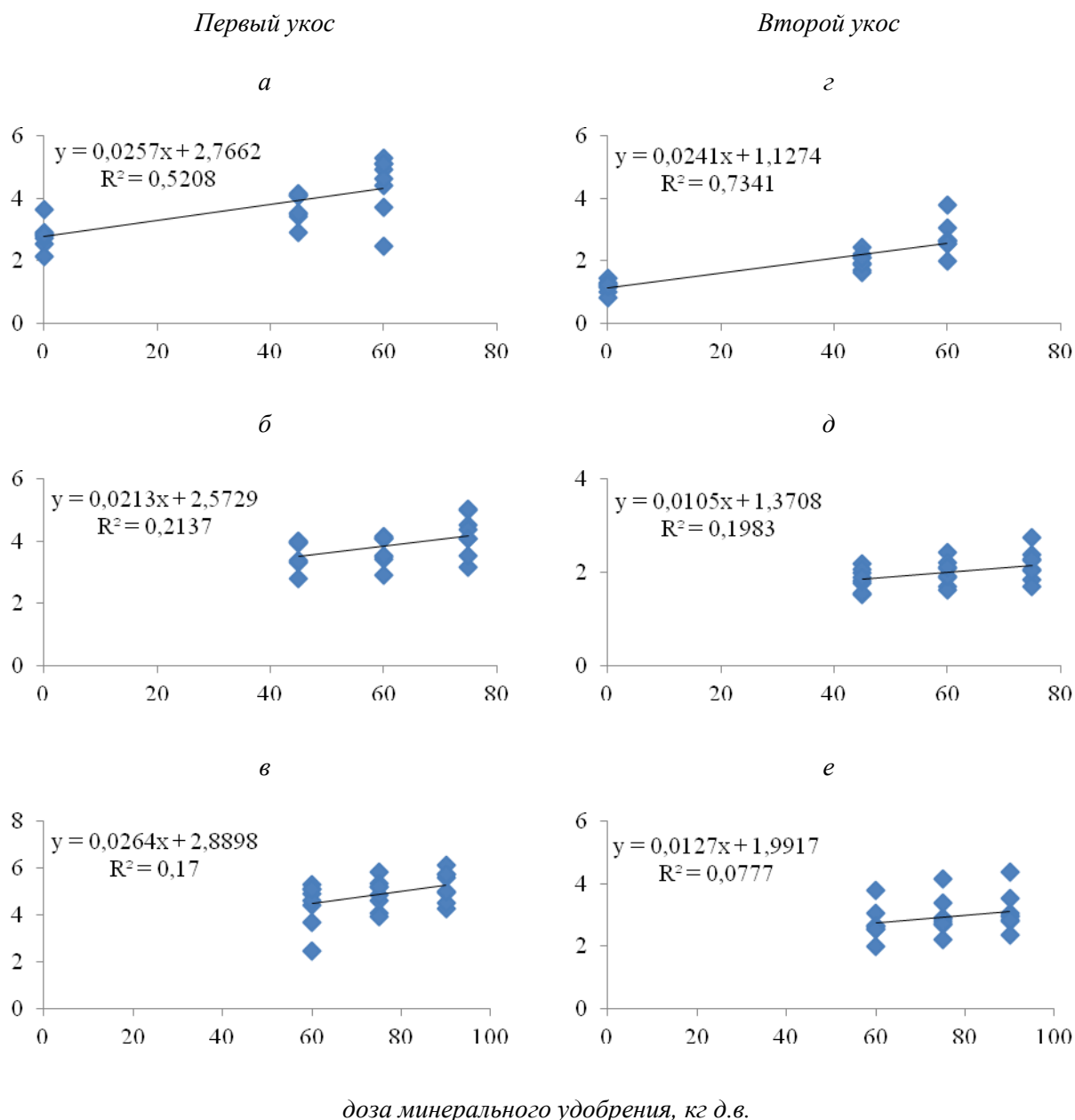


Рисунок 1 – Зависимость между урожайностью (т/га) воздушно-сухой массы трав сенокоса от доз минерального удобрения (кг д.в.), (n = 24): а – доз азотного удобрения на фоне P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, б – доз калийного удобрения на фоне N<sub>45</sub>P<sub>60</sub>, в – доз калийного удобрения на фоне N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>, г – доз азотного удобрения на фоне K<sub>60</sub>, д – доз калийного удобрения на фоне N<sub>45</sub>, е – дозы калийного удобрения на фоне N<sub>60</sub>.

Таблица 3 – Эффективность минерального удобрения (за 2014-2021 гг. исследований)

Вариант	Прибавка урожая, т/га		Окупаемость удобрения прибавкой урожая, кг/кг д.в.	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль	–	–	–	–
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1,67	0,56	15,9	12,5
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	1,96	0,81	16,3	13,5
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	2,73	1,48	18,2	16,4
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	2,86	1,63	17,4	15,5
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	3,37	1,80	18,7	15,0
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	3,60	2,37	20,0	19,7
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub>	4,03	2,61	20,7	19,3
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub>	4,39	2,75	20,9	18,3

Обнаружили, что в период от возобновления вегетации до первого укоса эффективность минерального удобрения в формировании прибавки урожая выше, чем в период второго укоса, по всем вариантам применения минерального удобрения.

Максимальную окупаемость 20 кг/кг д.в. минерального удобрения прибавкой урожая выявили в период от возобновления вегетации до первого укоса при применении  $N_{60}P_{60}K_{60-90}$ , а в период второго укоса 19,7 кг/кг д.в. при применении  $N_{60}K_{60}$  (таблица 3).

В период исследований с 2014 г. по 2021 г., нами установлено тенденция снижения эффективности минерального удобрения в период второго укоса, когда с увеличением дозы калийного в азотно-калийном удобрении снижалась окупаемость, в период первого укоса выявили небольшое увеличение окупаемости прибавки урожая естественного травостоя.

**Выводы.** В среднем за 2014-2021 гг., условия территории исследования, биологические особенности естественных трав формируют в сумме за два укоса урожай воздушно-сухой массы на уровне 1,23 т/га. Поёмный процесс обеспечивает первый укос естественного травостоя дополнительным источником влаги, что влияет на увеличение формирования урожая трав более 2,0 раз, данный положительный эффект сохраняется при применении

минерального удобрения.

Минеральные удобрения, внесённые поверхностно, в различных дозах и соотношениях элементов питания предусмотренных схемой опыта достоверно повышали урожайность воздушно-сухой массы естественного травостоя, как первого, так и второго укоса. Максимальная урожайность воздушно-сухой массы естественного травостоя 10,49 т/га в сумме за два укоса получена на варианте применения  $N_{120}P_{60}K_{180}$ . Главным элементом системы удобрения в формировании урожая явились азотные удобрения, которые достоверно повышали урожайность в сравнении с фосфорно-калийными и калийными удобрениями. Это утверждение подтверждает анализ силы связи между урожайностью воздушно-сухой массы естественного травостоя и составом минеральных удобрений, выявили сильную связь доз азотных и среднюю и слабую – калийных удобрений и величины урожайности воздушно-сухой массы первого и второго укосов.

Эффективность минерального удобрения выше в период первого укоса в сравнении со вторым укоса. Наибольшую окупаемость 20 кг/кг д.в. выявили в период первого укоса при применении  $N_{60}P_{60}K_{60-90}$ , а в период второго укоса 19,7 кг/кг д.в. при применении  $N_{60}K_{60}$ .

#### Список использованных источников

1. Обеспечение устойчивого производства кормов / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук. – 2018. – Т. 1. - № 1. – С. 110–111.
2. Специализация кормопроизводства и управление / Н.А. Ларетин, Е.П. Чирков, А.О. Храменкова, М.А. Бабьяк // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 7. – С. 43–50.
3. Косолапов В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России // Земледелие. – 2009. – № 6. – С. 3–5.
4. Многолетние бобовые и злаковые травы: биология и технология возделывания. Отраслевые регламенты / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, И.Я. Моисеенко, О.В. Мельникова. – Брянск, 2010. – 150 с.
5. Чирков Е.П., Дронов А.В., Ларетин Н.А. Система ведения кормопроизводства в условиях инновационного развития // АПК: регионы России. – 2012. – № 9. – С. 36–42.
6. Кузнецов В.К., Исамов Н.Н., Панов А.В. Оценка эффективности реабилитации лугопастбищных угодий на различных этапах после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиация и риск. – 2021. – Т. 30. - № 2. – С. 50–61.
7. Приемы поверхностного и коренного улучшения кормовых угодий в условиях радиоактивного загрязнения / С.Н. Поцепай, А.А. Справцев, Л.П. Харкевич и др. // Агрехимический вестник. – 2019. – № 4. – С. – 58–62.
8. Алексахин Р.М., Лунёв М.И. Техногенное загрязнение сельскохозяйственных угодий (исследования, контроль и реабилитация территорий) // Плодородие. – 2011. – № 3. – С. 32–35.
9. Эффективность защитных мероприятий при улучшении радиоактивно загрязнённых пойменных кормовых угодий в отдаленный период после аварии на ЧАЭС / Н.Н. Бокатуро, С.Н. Поцепай, Н.М. Белоус и др. // Кормопроизводство. – 2018. – № 2. – С. 11–16.
10. Влияние фосфорно-калийных удобрений на урожайность и качество сена многолетних трав в условиях радиоактивного загрязнения / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов, Г.П. Малякко и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. - № 3. – С. 33–35.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Obespechenie ustojchivogo proizvodstva kormov / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva // Aktual'ny'e problemy` nauki i obrazovaniya v oblasti estestvenny`x i sel'skoxozyajstvenny`x nauk. – 2018. – Т. 1. - № 1. – С. 110–111.



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

---

2. Specializaciya kormoproizvodstva i upravlenie / N.A. Laretin, E.P. Chirkov, A.O. Xramchenkova, M.A. Bab`yak // E`konomika sel`skogo xozyajstva Rossii. – 2018. – № 7. – S. 43–50.
3. Kosolapov V.M. Sovremennoe kormoproizvodstvo – osnova uspešnogo razvitiya APK i prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossii // Zemledelie. – 2009. – № 6. – S. 3–5.
4. Mnogoletnie bobovy`e i zlakovy`e travy`: biologiya i texnologiya vozdeľvaniya. Otrasleyv`e reglamenti` / N.M. Belous, V.E. Torikov, I.Ya. Moiseenko, O.V. Mel`nikova. – Bryansk, 2010. – 150 s.
5. Chirkov E.P., Dronov A.V., Laretin N.A. Sistema vedeniya kormoproizvodstva v usloviyax innovacionnogo razvitiya // APK: regiony` Rossii. – 2012. – № 9. – S. 36–42.
6. Kuzneczov V.K., Isamov N.N., Panov A.V. Ocenka e`ffektivnosti rehabilitacii lugopastbishny`x ugodij na razlichny`x e`tapax posle avarii na Chernoby`l'skoj AE`S // Radiaciya i risk. – 2021. – T. 30. - № 2. – S. 50–61.
7. Priemy` poverxnostnogo i korenno go uluchsheniya kormovy`x ugodij v usloviyax radioaktivnogo zagryazneniya / S.N. Pocepaj, A.A. Spravcev, L.P. Xarkevich i dr. // Agroximicheskij vestnik. – 2019. – № 4. – S. – 58–62.
8. Aleksaxin R.M., Lunyov M.I. Texnogennoe zagryaznenie sel`skoxozyajstvenny`x ugodij (issledovaniya, kontrol` i rehabilitaciya territorij) // Plodorodie. – 2011. – № 3. – S. 32–35.
9. E`ffektivnost` zashhitny`x meropriyatij pri uluchshenii radioaktivno zagryaznenny`x pojmenny`x kormovy`x ugodij v otdalenny`j period posle avarii na ChAE`S / N.N. Bokaturu, S.N. Pocepaj, N.M. Belous i dr. // Kormoproizvodstvo. – 2018. – № 2. – S. 11–16.
10. Vliyanie fosforno-kalijny`x udobrenij na urozhajnost` i kachestvo sena mnogoletnix trav v usloviyax radioaktivnogo zagryazneniya / N.M. Belous, V.F. Shapovalov, G.P. Malyavko i dr. // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2015. – T. 29. - № 3. – S. 33–35.

УДК 633.491:631.82:631.559

### ИЗУЧЕНИЕ ПРИБАВОК УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

ШОЙКИН О.Д.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения,  
ФГБОУ ВО Омский ГАУ, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

ЕРМОХИН Ю.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Омский ГАУ,  
e-mail: yui.ermokhin@omgau.org.

ШАЛАБАЕВ Б.А.,

старший преподаватель кафедры агротехнологии, НАО Торайгыров Университет, e-mail: baur-08.87@mail.ru.

МАЛИЦКАЯ Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры агрономии и лесоводства,  
НАО Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, e-mail: natali\_gorec@mail.ru.

**Реферат.** Вопросу удобрения картофеля уделяется очень большое внимание. Картофель возделывается практически по всему миру и считается вторым питательным продуктом после хлеба. Возникает необходимость в изыскании приемов, позволяющих повышать урожай картофеля на основе различных схем эффективности стимуляторов роста растений. Важнейшая роль в этом принадлежит удобрениям. Цель исследований – оценить прибавки урожая картофеля от эффективности элементов питания на различных фонах минерального питания. В основе расчетов использовалась пяттерная схема эффективности по рекомендациям профессора Ю.И. Ермохина (О; NP; NK; PK; NPK). В результате применения минеральных удобрений нами получены различные прибавки урожая картофеля на разных фонах минерального питания. В 2016 г. значительная прибавка от 3,4 до 3,5 т/га получена от внесения N и P фонах PK и NK соответственно. Калийные удобрения были менее эффективными с прибавкой 2,3 т/га (7,3%). В сумме прибавки от трех питательных элементов составили 9,2 т/га. По сухому веществу эффективней показал фосфор, где прибавка составила 0,97 т/га, на втором и третьем месте был азот и калий по эффективности прибавок. В 2017 г. по прибавкам клубней картофеля проявил фосфор на фоне азотно-калийных удобрений с прибавкой 2,0 т/га (6,7%). Неплохо проявили азотные удобрения, где прибавка была на уровне 1,3 т/га и калийные на уровне 0,9 т/га. По урожайности сухого вещества проявили азотные удобрения с прибавкой 1,26 т/га. В среднем по годам исследований произведен математический расчет прибавок урожая N на фоне PK, P на фоне NK и K на фоне NP. Даны математические методы расчета средних эффектов удобрений по прибавкам урожая картофеля.

**Ключевые слова:** элементы питания, участие N, P, K, фон, прибавка урожайности, эффективность, расчеты.

### STUDYING INCREASES IN POTATO YIELD AT DIFFERENT BACKGROUND OF MINERAL NUTRITION

SHOYKIN O.D.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of agrochemistry and soil science,  
Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin, e-mail: od.shoykin@omgau.org.

ERMOKHIN Y.I.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Omsk State Agrarian University, e-mail: yui.ermokhin@omgau.org.

SHALABAYEV B.A.,

senior lecturer of the department Agricultural Technology, NAO Toraighyrov University,  
e-mail: baur-08.87@mail.ru.

MALITSKAYA N.V.,

candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department of Agronomy and Forestry,  
e-mail: natali\_gorec@mail.ru.

**Essay.** Much attention is paid to the issue of potato fertilization. Potatoes are cultivated almost all over the world and are considered the second most nutritious food after bread. There is a need to find methods to increase potato yields based on various schemes of the effectiveness of plant growth stimulants. Fertilizers play a major role in this. The purpose of the research is to evaluate the increase in potato yield from the effectiveness of nutrients on various backgrounds of mineral nutrition. The calculations were based on the quinary efficiency scheme according to the recommendations of Professor Yu.I. Ermokhin (zero; NP; NK; PK; NPK). As a result of the use of mineral fertilizers, we have obtained various increases in potato yield on different backgrounds of mineral nutrition. In 2016, a significant increase of 3.4 to 3.5 t/ha was obtained from the application of N and P backgrounds PK and NK, respectively. Potash fertilizers were less effective with an increase of 2.3 t/ha (7.3%). The total increase from the three nutrients was 9.2 t/ha. In terms of dry matter, phosphorus showed more efficiency, where the increase was 0.97 t/ha; nitrogen and potassium were in second and third place in terms of increase efficiency. In 2017, the increase in potato tubers showed phosphorus against the background of nitrogen-potassium fertilizers with an increase of 2.0 t/ha (6.7%). Nitrogen fertilizers performed well, with an increase of 1.3 t/ha and potassium fertilizers at 0.9 t/ha. In terms of dry matter yield, nitrogen fertilizers showed an increase of 1.26 t/ha. On average for the years of research, a mathematical calculation of the yield increases N against the background of PK, P against the background of NK and K against the background of NP was made. Mathematical methods are given for calculating the average effects of fertilizers on potato yield increases.

**Keywords:** nutrients, participation of N, P, K, background, increase in yield, efficiency, calculations.

**Введение.** Среди мероприятий, направленных на повышение плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур, особая роль отводится максимальному использованию минеральных удобрений [1, 2, 3, 4, 5]. В настоящее время в общем балансе вносимых удобрений на долю минеральных удобрений приходится около 60%.

Практическое выражение почвенного плодородия – урожай возделываемых культур, при условии, что они не страдали от недостатка влаги и плохой агротехники [6, 7]. Урожай зависит от того фактора, влияющего на рост культур, который находится в минимуме. Без преодоления этого минимума невозможно повышать урожай и улучшать его качество. Очень часто в минимуме оказываются азот или фосфор (или оба одновременно). Реже проявляется дефицит калия. Важно еще до посева выяснить, каких элементов может не хватать, и устранить выявленный дефицит внесением соответствующих удобрений [8, 9]. Агрохимики постоянно анализируют почву, что позволяет определить дозы и виды используемых азотных и фосфорных удобрений [8; 10; 11; 12]. Однако путем проведения полевого опыта можно точно предположить, как влияют те или иные дозы удобрений в различных соотношениях на продуктивность культур, в том числе картофеля [13, 14].

Потребность сельскохозяйственных культур в элементах питания, по мнению ученых А.В. Соколова, К.П. Магницкого, Н.Д. Спиваковского, К.П. Афендулова, А.И. Лантуховой, можно определить с помощью диагностической схемы (O, NP, NK, PK, NPK) [15, 16, 17, 18]. Однако, по мнению профессора Ю.И. Ермохина, оценка эффективности элементов питания в форме применяемых удобрений на прибавку культуры и сопутствующих питательных веществ, находящихся в почве является не совсем закономерной [14, 19, 20, 21]. Необходимо знать участие каждого питательного вещества на урожайность в зависимости от фонового

элемента в двойных и тройных сочетаниях, т.е. процент вклада его в наибольшей прибавки урожайности [14, 19, 20].

Цель исследования состоит в оценке прибавок урожайности картофеля на фоне различных комбинаций удобрений.

**Методы и методика исследований.** Ежедневно практики в сельском хозяйстве находятся в поиске выявления эффективности различных доз и сочетаний удобрений [8, 20]. Поэтому мы в своих экспериментальных исследованиях провели схему эффективности воздействия каждого питательного вещества под картофель в условиях северного Казахстана. Проведение полевых опытов и интерпретация результатов исследований проводилась кандидатом сельскохозяйственных наук, заведующим кафедрой агротехнологии Торайгыров Университета С.К. Абеуовым совместно с профессором Ю.И. Ермохиным и доцентом Омского ГАУ О.Д. Шойкиным. Экспериментальные исследования проводились в Павлодарской области республики Казахстан на территории ТОО «Уштерек и К» в 2016-2017 гг. В годы проведения исследований метеорологические условия отличались, что позволило объективно оценить полученные данные [22].

В результате анализа данных таблицы 1 можно сделать выводы об обеспеченности растений ресурсами тепла и влаги в течение вегетации растений в 2016-2017 годах (таблица 1).

За время исследования в 2016 г. сложились следующие погодные условия: в мае среднедекадная температура воздуха составила 13,7<sup>0</sup>С, повышение температуры отмечается в третьей декаде до 18,4<sup>0</sup>С. В июне самой теплой декадой оказалась вторая и третья – 20,8<sup>0</sup>С, среднедекадная температура составила 20,1<sup>0</sup>С. В июле 2016 г. теплее всего было во второй декаде 22,7<sup>0</sup>С, средняя температура за месяц составила 21,2<sup>0</sup>С. Средняя температура августа составила 19,2<sup>0</sup>С, а самой теплой декадой

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

оказалась вторая – 20,4<sup>0</sup>С. Осадки в годы исследований распределялись неравномерно. За май выпало всего 10,9 мм. Июнь и июль были достаточно дождливыми, осадки составили 86,1 и 78,4 мм. В августе сумма осадков была ниже по сравнению с июлем и составила 21,9 мм.

В 2017 г. средняя декадная температура составила в мае 14,8<sup>0</sup>С. Самая высокая оказалась в третьей декаде мая и была на уровне 17,2<sup>0</sup>С. Июнь оказался самым жарким со средней температурой равной 21,3<sup>0</sup>С. В середине месяца температура равнялась 23,2<sup>0</sup>С. Месяца июль и август были на уровне 20,5<sup>0</sup>С и 19,3<sup>0</sup>С соответственно. Фактически осадков за месяц май выпало по данным наблюдений 40,7 мм. В июне преобладала теплая погода с большим количеством осадков, и выпало 41,9 мм в третьей декаде. Самым дождливым был месяц июль с суммой осадков 119,2 мм. В августе

осадков было меньше и составило в сумме 21,6 мм.

Площадь делянки составляла 48 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Размещение делянок рендомизированное. Посев проводился в первой декаде мая. Из удобрений применяли аммиачную селитру, двойной суперфосфат, хлористый калий. Для изучения использовался картофель сорта «Гала» зарубежной селекции. Опыт был заложен на типичной для местности каштановой почве с легким гранулометрическим составом. Содержание гумуса было на уровне 1,7-2,2%.

Для расчета характеристики прибавок урожая на различных фонах использовалась схема расчета профессора Ю.И. Ермохина. Расчеты 1-6 проводились согласно классической пятерной схеме прибавок урожая картофеля с шагом 45 кг д.в./га удобрений.

Таблица 1 – Метеоусловия по данным ГМС г. Павлодар

Месяц	Декады	Осадки, мм				Среднедекадная температура воздуха, °С			
		2016 г.	Сумма	2017 г.	Сумма	2016 г.	Средняя за месяц	2017 г.	Средняя за месяц
V	1	1,4	10,9	0,9	40,7	9,4	13,7	12,7	14,8
	2	3,4		28,8		12,8		14,3	
	3	6,1		11,0		18,4		17,2	
VI	1	18,6	86,1	3,9	46,3	18,7	20,1	17,8	21,3
	2	35,7		0,5		20,8		23,2	
	3	31,8		41,9		20,8		22,8	
VII	1	6,8	78,4	18,7	119,2	21,3	21,2	20,9	20,5
	2	28,5		81,3		22,7		19,1	
	3	43,1		19,2		19,7		21,6	
VIII	1	14,9	21,9	7,2	21,6	19,6	19,2	22,2	19,3
	2	-		14,4		20,4		15,4	
	3	7,0		0,0		17,7		20,2	
V - VIII		197,3	197,3	227,8	227,8	222,3	74,2	227,4	75,9

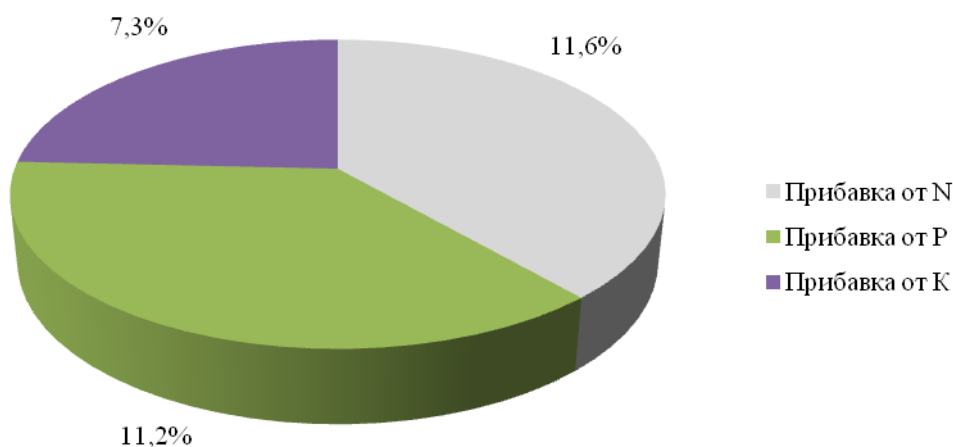


Рисунок 1 – Гистограмма участия элементов питания (N, P, K) в формировании прибавки урожая картофеля, % (2016 г.)

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

**Результаты и обсуждение.** По данной схеме были рассчитаны доли участия каждого элемента питания и прибавка урожайности картофеля, как клубней, так и сухого вещества (таблица 2).

В 2016 г. прибавка урожайности картофеля от азота на фоне РК составила 3,5 т/га, где эффект от удобрения был максимальный (11,6%). На втором месте оказались фосфорные удобрения с прибавкой 3,4 т/га по отношению к фону НК или 11,2% (рисунок 1). На третьем месте были калийные удобрения с прибавкой 2,3 т/га (7,3%).

В сумме общий эффект от каждого элемента питания равен 9,2 т/га или 30,1%. В текущий год по прибавкам урожая сухого вещества была иная картина. Доминировал фосфор с прибавкой 0,97 т/га на фоне азота и калия в процентном отношении прибавка – 18,2%. Внесение азота на фоне РК и калия на фоне NP положительно повлияло на урожайность, прибавка составила 0,74 (13,3%) и 0,65 (11,5%) т/га

соответственно. Сумма эффектов каждого питательного вещества равнялась 2,36 т/га (таблица 2, рисунок 1).

В 2017 г. урожайность клубней картофеля за счет внесения минеральных удобрений в целом увеличилась на 4,2 т/га (13,9%). Наиболее эффективным был фосфор, обеспечивавший прибавку урожайности 2,0 т/га (6,7%). На втором месте азот с прибавкой 1,3 т/га (4,3%). Менее эффективными оказались калий на уровне прибавки 2,9% или 0,9 т/га (рисунок 2).

Суммарная прибавка урожайности в год исследования составила 4,2 т/га (таблица 1). По урожайности сухого вещества прибавка от азота составила 1,26 т/га (22,3%), от калия 0,78 т/га (12,7%) и от фосфора 0,47 т/га (7,3%). То есть урожайность в 2017 году урожайность от внесения минеральных удобрений увеличилась на 13,9% клубней картофеля и 42,3% сухого вещества (рисунок 2).

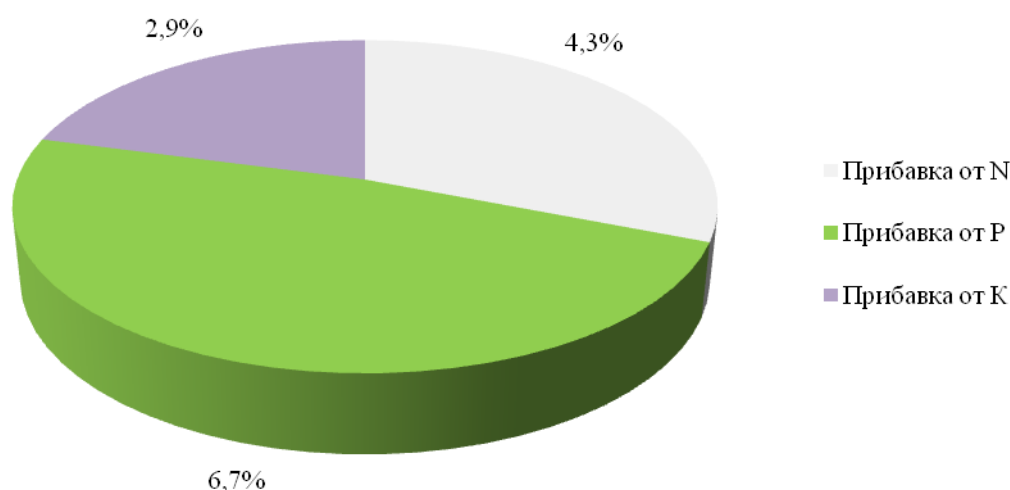


Рисунок 2 – Гистограмма участия элементов питания (N, P, K) в формировании прибавки урожая картофеля, % (2017 г.)

Таблица 2 - Влияние изучаемых элементов питания (N, P, K) на формирование прибавки урожая картофеля, т/га и %

Варианты	Прибавки урожая по годам					
	2016 г.		2017 г.		В среднем по годам	
	Клубни	Сухое вещество	Клубни	Сухое вещество	Клубни	Сухое вещество
N (на фоне РК)	$\frac{3,5}{11,6}$	$\frac{0,74}{13,3}$	$\frac{1,3}{4,3}$	$\frac{1,26}{22,3}$	$\frac{2,4}{7,9}$	$\frac{1,0}{17,8}$
P (на фоне НК)	$\frac{3,4}{11,2}$	$\frac{0,97}{18,2}$	$\frac{2,0}{6,7}$	$\frac{0,47}{7,3}$	$\frac{2,7}{9,0}$	$\frac{0,73}{12,4}$
K (на фоне NP)	$\frac{2,3}{7,3}$	$\frac{0,65}{11,5}$	$\frac{0,9}{2,9}$	$\frac{0,78}{12,7}$	$\frac{1,6}{5,1}$	$\frac{0,72}{12,2}$
Сумма	$\frac{9,2}{30,1}$	$\frac{2,36}{43,0}$	$\frac{4,2}{13,9}$	$\frac{2,51}{42,3}$	$\frac{6,7}{22,0}$	$\frac{2,45}{42,4}$

Примечание: числитель - прибавки урожая, т/га  
знаменатель – прибавки урожая, %

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

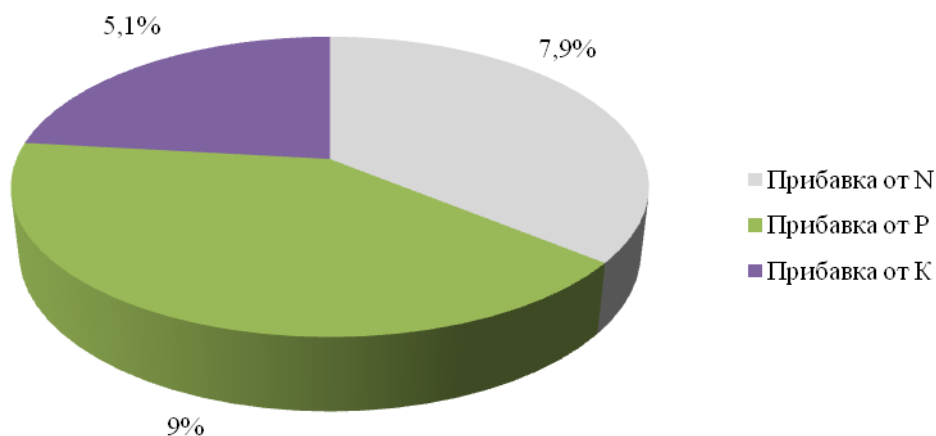


Рисунок 3 – Гистограмма участия элементов питания (N, P, K) в формировании прибавки урожая картофеля, % (среднее 2016-2017 гг.)

На примере схемы представленной на рисунке 1 произведем расчет диагностической схемы по средним данным за 2016-2017 гг. прибавок урожайности клубней картофеля (рисунок 3).

На основании урожайности по пятерной схеме был произведен расчет эффекта каждого элемента в создании прибавки: 1. контроль (29,0 т/га); 2. N<sub>45</sub>P<sub>45</sub> (+2,1 т/га); 3. N<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (+1,0 т/га); 4. P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (+1,3 т/га); 5. N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (+3,7 т/га).

*Расчет 1:*

$$N \text{ (на фоне РК)} = NPK - PK = 32,7 - 30,3 = 2,4 \text{ т/га}$$

$$P \text{ (на фоне НК)} = NPK - NK = 32,7 - 30,7 = 2,7 \text{ т/га}$$

$$K \text{ (на фоне NP)} = NPK - NP = 32,7 - 32,3 = 1,6 \text{ т/га}$$

---


$$\text{Сумма} = 6,7 \text{ т/га}$$

Сопоставляя прибавки урожая от каждого элемента, можно заметить, что наибольший эффект был от применения фосфорных удобрений с прибавкой 2,7 т/га. Вторым по эффективности были азотные, где прибавка на уровне 2,4 т/га. На последнем месте оказались калийные удобрения на фоне азотно-фосфорных с прибавкой 1,6 т/га. Анализируя взаимодействие удобрений трудно предположить, что добавление N к паре РК, P к паре НК и K к комбинации NP дает эффективность прибавки только от этих добавленных элементов. Пара P и K может аналогично повлиять на эффективность азота, N и K влияют на P, пара N и P меняют реакцию растения в форме прибавки урожайности от K (N↔PK; P↔NK; K↔NP).

Соответственно вычисляем суммарную прибавку от каждой пары с учетом минуса третьего фона. Из полученного показателя прибавки двух пар удобрений вычислим средний эффект такого

решения N на фоне РК, P на фоне НК и K на фоне NP (расчет 2).

*Расчет 2:*

$$N_{P,K} = \frac{1}{2} (NP + NK - PK) = \frac{1}{2} (2,1 + 1,0 - 1,3) = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ т/га}$$

$$P_{N,K} = \frac{1}{2} (NP + PK - NK) = \frac{1}{2} (2,1 + 1,3 - 1,0) = \frac{2,4}{2} = 1,2 \text{ т/га}$$

$$K_{N,P} = \frac{1}{2} (NK + PK - NP) = \frac{1}{2} (1,0 + 1,3 - 2,1) = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ т/га}$$

---


$$\text{Сумма} = 2,2 \text{ т/га}$$

Прибавки от N<sub>P,K</sub>, P<sub>N,K</sub> и K<sub>N,P</sub> в сумме составили 2,2 т/га, что, по сути, являются ровно половиной от суммы пар NP, NK, PK приведенной в расчете 3 равной 4,4 т/га (расчет 3).

*Расчет 3:*

$$NP = N_{P,K} + P_{N,K} = 0,9 + 1,2 = 2,1 \text{ т/га}$$

$$NK = N_{P,K} + K_{N,P} = 0,9 + 0,1 = 1,0 \text{ т/га}$$

$$PK = P_{N,K} + K_{N,P} = 1,2 + 0,1 = 1,3 \text{ т/га}$$

---


$$\text{Сумма} = 4,4 \text{ т/га}$$

Для вычисления средней эффективности произведем расчет азота по сумме прибавки от NPK+NP+NK, фосфора от суммы NPK+NP+PK и калия от суммы эффектов NPK+NK+PK (расчет 4).

*Расчет 4:*

$$N_{PK,P,K} = \frac{1}{3} (NPK + NP + NK - 2PK) = \frac{1}{3} (3,7 + 2,1 + 1,0 - 2 \cdot 1,3) = 1,4 \text{ т/га}$$

$$P_{NK,N,K} = \frac{1}{3} (NPK + NP + PK - 2NK) = \frac{1}{3} (3,7 + 2,1 + 1,3 - 2 \cdot 1,0) = 1,7 \text{ т/га}$$

$$K_{NP,N,P} = \frac{1}{3} (NPK + NK + PK - 2NP) = \frac{1}{3} (3,7 + 1,0 + 1,3 - 2 \cdot 2,1) = 0,6 \text{ т/га}$$

---


$$\text{Сумма} = 3,7 \text{ т/га}$$

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

Таким образом, применение каждого элемента питания на фоне двух других в сумме является той прибавкой полученной от тройного сочетания  $NP_K = 3,7$  т/га (расчет 4).

Согласно расчету 4 можно расчленивать прибавку 3,7 т/га на отдельные показатели, полученные от каждого питательного элемента.

Расчет 5:

$$\text{Прибавка от N} = \frac{1,4 \cdot 100}{29,0} = 4,8\%$$

$$\text{Прибавка от P} = \frac{1,7 \cdot 100}{29,0} = 5,9\%$$

$$\text{Прибавка от K} = \frac{0,6 \cdot 100}{29,0} = 2,1\%$$

$$\text{Сумма} = 12,8\%$$

Таким образом, используя прибавки от среднего эффекта каждого элемента питания из расчета 4 можно получить процент доли участия N, P, K в формировании прибавки урожайности картофеля (12,8%) (расчет 5).

В целом внесение минеральных удобрений в тройном сочетании положительно сказалось на

урожайности картофеля, дополнительно было получено 3,7 т/га к контролю (расчет 6).

Расчет 6:

$$N_{P,K} + P_{N,K} + K_{N,P} = 2,4 + 1,2 + 0,1 = 3,7 \text{ т / га}$$

$$P_{N,K} + N_{P,K} + K_{N,P} = 2,7 + 0,9 + 0,1 = 3,7 \text{ т / га}$$

$$K_{N,P} + N_{P,K} + P_{N,K} = 1,6 + 0,9 + 1,2 = 3,7 \text{ т / га}$$

Проведя анализ расчетов отдельного питательного элемента на фоне двух других (расчет 1), среднего эффекта  $N_{P,K} \rightarrow P_{N,K} \rightarrow K_{N,P}$  (расчет 2), и среднюю эффективность на всех фонах обнаруживается взаимосвязь между этими показателями выраженная общей прибавкой 3,7 т/га.

**Выводы.** Таким образом, каждый внесенный элемент питания в различных дозах на фоне отдельных комбинаций дает разнообразный эффект в форме прибавки урожайности картофеля. Сумма эффектов минеральных удобрений зависит от влияния внесенного питательного вещества N на PK, P на NK и также K на фоне NP или в обратном порядке. Используя данную методику расчета по пятерной схеме можно по-иному взглянуть на характер взаимодействия питательных веществ.

#### Список использованных источников

1. Сутягин В.П., Тюлин В.А. Минеральное питание в адаптивном земледелии // Успехи современного естествознания. - 2016. - № 11. - С. 80-85.
2. Галеев Р.Р., Шульга М.С. Урожайность и качество картофеля в зависимости от агротехнических приемов возделывания в лесостепи Новосибирского Приобья // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. - 2014. - № 1 (30). - С. 12-18.
3. Убугунов Л.Л., Меркушева М.Г., Будаев Б.Х. Влияние возрастающих доз азотных удобрений на продуктивность, качество, сохранность картофеля и динамику нитратного и аммонийного азота в орошаемых каштановых почвах Забайкалья // Агрохимия. - 2003. - № 7. - С. 32-44.
4. Чагин Вит.В., Чагин В.В. Влияние удобрений на продуктивность, качество и сохранность картофеля в период хранения в степной зоне Хакасии // Земледелие. - 2022. - № 1. - С. 23-25.
5. Бобренко И.А., Матвейчик О.А., Кормин В.П. Управление питанием картофеля на основе использования бесподстилочного птичьего помета в лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2020. - № 3 (39). - С. 5-13.
6. Засорина Э.В., Примейко Ю.М., Власов В.В. Инновационные приемы возделывания картофеля в условиях Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 5. - С. 47-49.
7. Семькин В.А., Засорина Э.В., Пигорев И.Я., Веретенников Е.С. Разработка комплекса «минеральные удобрения + биопрепараты + орошение» для повышения продуктивности картофеля в Центральном Черноземье // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 9. - С. 3-10.
8. Ермохин Ю.И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОмСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур: монография. - Омск : ОмГАУ, 1995. - 208 с.
9. Nailu Duguma Muleta, Mosisa Chewaka Aga. Role of Nitrogen on Potato Production: A Review. Journal of Plant Sciences. Vol. 7. - No. 2. - 2019., pp. 36-42. doi: 10.11648/j.jps.20190702.11
10. Abeuov S.K., Shoykin O.D., Kamkin V.A. Mathematical models for predicting the level of potatoes nutrition from the soil chemical composition in the Northern Kazakhstan conditions // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2022. - № 954. - P. 012003.

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

11. Бобренко И.А., Матвейчик О.А., Кормин В.П. Агрохимические нормативные показатели минерального питания картофеля в лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (41). - С. 12-19.
12. Убугунов Л.Л., Меркушева М.Г., Будаев Б.Х. Влияние фосфорных удобрений на динамику содержания подвижного фосфора в орошаемой каштановой почве Западного Забайкалья, продуктивность, качество и сохранность картофеля // Агрохимия. - 2004. - № 2. - С. 40-51.
13. Артамонов С.Г., Владимиров В.П. Эффективность возрастающих доз азотных удобрений при возделывании среднераннего картофеля сорта Гала в условиях лесостепи Среднего Поволжья // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2 (2). - С. 5-9.
14. Ермохин Ю.И., Абеуов С.К., Шойкин О.Д. Оценка доли участия каждого элемента питания в создании прибавки урожая клубней картофеля от NPK в условиях Павлодарской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (195). - С. 28-35.
15. Соколов А.В. Роль методов растительной диагностики в решении агрохимических проблем // Диагностика потребности растений в удобрениях. – М., 1970. - С. 8-10.
16. Магницкий К.П. Диагностика потребности растений в удобрениях. – М.: Моск. рабочий, 1972. - 271 с.
17. Спиваковский Н.Д. Анализ результатов полевого опыта с удобрениями // Химия в сельском хозяйстве. - 1973. - № 5. - С. 31-32.
18. Афендулов К.П., Лантухова А. И. Удобрения под планируемый урожай. - М.: Колос, 1973. - 240 с.
19. Ермохин Ю.И. Оценка доли участия каждого элемента питания в создании прибавки урожая от NPK // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2004. – № 3. – С. 37-38.
20. Ермохин Ю.И., Красницкий В.М., Петров Д.Н. Оценка доли участия элементов питания (N, P, K) в создании прибавки урожая кориандра // Плодородие. - 2008. - № 4 (43). - С. 16-17.
21. Шубин О.А., Ермохин Ю.И. Оценка доли участия элементов минерального питания в создании прибавки урожая озимой пшеницы от NPK в условиях лесостепи Западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2007. - № 1. - С. 56-57.
22. Агроклиматические ресурсы Павлодарской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова. - Астана, 2017. - 127 с.

#### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Sutyagin V.P., Tyulin V.A. Mineral'noe pitanie v adaptivnom zemledelii // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. - 2016. - № 11. - S. 80-85.
2. Galeev R.R., Shul'ga M.S. Urozhajnost' i kachestvo kartofelya v zavisimosti ot agrotexnicheskix priemov vozdel'vaniya v lesostepi Novosibirskogo Priob'ya // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - № 1 (30). - S. 12-18.
3. Ubugunov L.L., Merkusheva M.G., Budaev B.X. Vliyanie vozrastayushhix doz azotny`x udobrenij na produktivnost', kachestvo, soxrannost' kartofelya i dinamiku nitratnogo i ammonijnogo azota v oroshaemy`x kashtanovy`x pochvax Zabajkal'ya // Agroximiya. - 2003. - № 7. - S. 32-44.
4. Chagin Vit.V., Chagin V.V. Vliyanie udobrenij na produktivnost', kachestvo i soxrannost' kartofelya v period xraneniya v stepnoj zone Xakasii // Zemledelie. - 2022. - № 1. - S. 23–25.
5. Bobrenko I.A., Matvejchik O.A., Kormin V.P. Upravlenie pitaniem kartofelya na osnove ispol'zovaniya bespodstilochnogo ptich'ego pometa v lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2020. - № 3 (39). - S. 5-13.
6. Zazorina E.V., Primejko Yu.M., Vlasov V.V. Innovacionny`e priemy` vozdel'vaniya kartofelya v usloviyax Central'nogo Chernozem'ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2015. - № 5. - S. 47-49.
7. Semy`kin V.A., Zazorina E.V., Pigorev I.Ya., Veretennikov E.S. Razrabotka kompleksa «mineral'ny`e udobreniya + biopreparaty` + oroshenie» dlya povыsheniya produktivnosti kartofelya v Central'nom Chernozem'e // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 9. - S. 3-10.
8. Ermoxin Yu.I. Pochvenno-rastitel'naya operativnaya diagnostika «PROD-OmSXI» mineral'nogo pitaniya, e`ffektivnosti udobrenij, velichiny` i kachestva urozhaya sel'skoxozyajstvenny`x kul'tur: monografiya. – Omsk : OmGAU, 1995. - 208 s.
9. Hailu Duguma Muleta, Mosisa Chewaka Aga. Role of Nitrogen on Potato Production: A Review. Journal of Plant Sciences. Vol. 7. - No. 2. – 2019., pp. 36-42. doi: 10.11648/j.jps.20190702.11
10. Abeuov S.K., Shoykin O.D., Kamkin V.A. Mathematical models for predicting the level of potatoes nutrition from the soil chemical composition in the Northern Kazakhstan conditions // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. - 2022. - № 954. - R. 012003.



11. Bobrenko I.A., Matvejchik O.A., Kormin V.P. Agroximicheskie normativny`e pokazateli mineral`nogo pitaniya kartofelya v lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - № 1 (41). - S. 12-19.
12. Ubugunov L.L., Merkusheva M.G., Budaev B.X. Vliyanie fosforny`x udobrenij na dinamiku sodержaniya podvizhnogo fosfora v oroshaemoj kashtanovoj pochve Zapadnogo Zabajkal`ya, produktivnost`, kachestvo i soxrannost` kartofelya // Agroximiya. - 2004. - № 2. - S. 40-51.
13. Artamonov S.G., Vladimirov V.P. E`ffektivnost` vozrastayushhix doz azotny`x udobrenij pri vozdeley`vanii srednerannego kartofelya sorta Gala v usloviyax lesostepi Srednego Povolzh`ya // Vestnik Chuvashskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 2 (2). - S. 5-9.
14. Ermoxin Yu.I., Abeuov S.K., Shojkin O.D. Ocenka doli uchastiya kazhdogo e`lementa pitaniya v sozdanii pribavki urozhaya klubnej kartofelya ot NRK v usloviyax Pavlodarskoj oblasti // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2021. - № 1 (195). - S. 28-35.
15. Sokolov A.V. Rol` metodov rastitel`noj diagnostiki v reshenii agroximicheskix problem // Diagnostika potrebnosti rastenij v udobreniyax. – M. , 1970. - S. 8-10.
16. Magniczkiy K.P. Diagnostika potrebnosti rastenij v udobreniyax. – M. : Mosk. rabochij, 1972. - 271 s.
17. Spivakovskij N.D. Analiz rezul`tatov polevogo opy`ta s udobreniyami // Ximiya v sel`skom xozyajstve. - 1973. - № 5. - S. 31-32.
18. Afendulov K.P., Lantuxova A. I. Udobreniya pod planiruemy`j urozhaj. - M. : Kolos, 1973. - 240 s.
19. Ermoxin Yu.I. Ocenka doli uchastiya kazhdogo e`lementa pitaniya v sozdanii pribavki urozhaya ot NPK // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2004. – № 3. – S. 37-38.
20. Ermoxin Yu.I., Krasniczkij V.M., Petrov D.N. Ocenka doli uchastiya e`lementov pitaniya (N, R, K) v sozdanii pribavki urozhaya koriandra // Plodorodie. - 2008. - № 4 (43). - S. 16-17.
21. Shubin O.A., Ermoxin Yu.I. Ocenka doli uchastiya e`lementov mineral`nogo pitaniya v sozdanii pribavki urozhaya ozimoy pshenicy ot NPK v usloviyax lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2007. - № 1. - S. 56-57.
22. Agroklimaticheskie resursy` Pavlodarskoj oblasti: nauchno-prikladnoj spravochnik / Pod red. S.S. Bajsholanova. - Astana, 2017. - 127 s.

УДК 634.1-15

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ  
НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ДОМАШНИЙ ДЕЛИКАТЕС  
И КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ МС. FARLIN**

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,  
научный сотрудник, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, o.ladyzhenskaya91@mail.ru,  
+7 (916) 887-74-57.

ДОНСКИХ В.Г.,  
научный сотрудник, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, donskih.65@yandex.ru,  
+7 (967) 269-01-84.

СИМАХИН М.В.,  
кандидат сельскохозяйственных наук научный сотрудник, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93.

ИОНОВ В.О.,  
аспирант кафедры ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, vlad\_190697@mail.ru, +7 (903) 820-64-63.

**Реферат.** На сегодняшний день ягодные культуры занимают важное место в рационе человека благодаря высокой пищевой ценности. В связи с этим существует потребность в ускоренном производстве посадочного материала. Земляника садовая считается самой популярной культурой, по срокам созревания не имеет конкурентов. Клюква крупноплодная имеет меньшую популярность, но по полезным свойствам не уступает землянике. Многие аспекты эффективной системы питания для данных культур остаются мало исследованными. В настоящее время широко используются комплексные и органоминеральные и удобрения. В связи с этим целью исследования является оценка эффективности удобрений нового поколения на количественные показатели саженцев земляники садовой и клюквы. Исследования проводили на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, на контейнерной площадке в Лаборатории культурных растений в течение двух лет с 15 апреля по 15 октября (2022-2023 гг). Исследования показали высокую эффективность системы питания с использованием серии удобрений ГК АгроПлюс «Белый Жемчуг». Так, на землянике садовой Домашний Деликатес система оказала положительный эффект на число усов (2 шт), высоту куста (17,3 см), объем корневой системы (122,7 мл), длину (7,7 см) и ширину (6,1 см) центрального листа. У клюквы крупноплодной МС. Farlin установлены повышенная суммарная длина горизонтальных побегов (217,8 см) и объем корневой системы (11,7 мл) по сравнению с другими вариантами. Минеральное удобрение «Fertika Kristalon» показал эффект на длину (16,6 мм) и ширину (7,3 мм) листа у клюквы.

**Ключевые слова:** земляника садовая, клюква крупноплодная, удобрение, Агроплюс, Fertika Kristalon.

**EFFECTIVENESS OF NEW GENERATION FERTILIZERS ON THE GROWTH INDICATORS  
OF GARDEN STRAWBERRY DOMASHNIJ DELIKATES AND LARGE-FRUITED CRANBERRY  
MS. FARLIN**

LADYZHENSKAYA O.V.,  
researcher, Main botanical garden named after Tsitsin RAS, o.ladyzhenskaya91@mail.ru, +7 (916) 887-74-57.

DONSKIKH V.G.,  
researcher, Main botanical garden named after Tsitsin RAS, donskih.65@yandex.ru, +7 (967) 269-01-84.

SIMAKHIN M.V.,  
researcher, PhD in Agricultural Sciences, Main botanical garden named after Tsitsin RAS,  
simakhin1439@yandex.ru, +7 (915) 317-48-93

IONOV V.O.,  
postgraduate student of the Department of Landscape Architecture, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vlad\_190697@mail.ru, +7 (903) 820-64-63.

**Essay.** Today, berry crops occupy an important place in the human diet due to their high nutritional value. In this regard, there is a need for accelerated production of planting material. Strawberries are considered the most popular crop; they have no competitors in terms of ripening time. Cranberries are less popular, but in terms of beneficial properties they are not inferior to strawberries. Many aspects of an effective nutrition system for these crops remain poorly researched. Currently, complex and organomineral fertilizers are gaining popularity. In this regard, the purpose of the study is to assess the effectiveness of new generation fertilizers and the quantitative indicators of strawberry and cranberry seedlings. The research was carried out on the territory of the Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, on a container site in the Laboratory of Cultivated Plants for three years from April 15 to October 15 (2021-2023). Research has shown the high efficiency of the nutrition system using the White Pearl series of fertilizers. Thus, on garden strawberries Home Delicacy the system had a positive effect on the number of tendrils (2 pieces), bush height (17.3 cm), volume of the root system (122.7 ml), length (7.7 cm) and width (6.1 cm) central sheet. In large-fruited cranberry MC. Farlin increased the total length of horizontal shoots (217.8 cm) and the volume of the root system (11.7 ml) compared to other options. Fertika Kristalon showed an effect on the length (16.6 mm) and width (7.3 mm) of cranberry leaves.

**Keywords:** garden strawberries, large-fruited cranberries, fertilizer, Agroplus, Fertika Kristalon.

**Введение.** На сегодняшний день ягодные культуры занимают важное место в рационе человека благодаря высокому содержанию витаминов, высокой антиоксидантной активности и др. В связи с этим существует потребность в ускоренном производстве посадочного материала.

Земляника садовая считается самой популярной культурой, по срокам созревания не имеет конкурентов [1]. Клюква крупноплодная имеет меньшую популярность, но по полезным свойствам не уступает землянике. Плоды земляники и клюквы ценятся за высокие вкусовые качества, лечебные и диетические свойства. Установлена зависимость между потреблением ягод и здоровьем, что обусловлено антиканцерогенными, противовоспалительными и антинейродегенеративными свойствами. Полезные свойства связаны с составом биологически активных соединений, которые обладают сильной антиоксидантной и антипролиферативной активностью. По данным Акимова М.Ю., антиоксидантная активность земляники составляет 12,2-17,4 мкмоль тролокс эквивалент/г, а клюквы 8,2-14,1 мкмоль тролокс эквивалент/г [2].

Многие аспекты эффективной системы питания для данных культур остаются мало исследованными: недостаточно сведений об их влиянии на основные компоненты качества саженцев, не отработаны оптимальные дозы и сроки применения препаратов нового поколения по фазам развития земляники и клюквы в течение вегетационного периода [3].

В настоящее время широко используют комплексные минеральные удобрения, в то время как органоминеральные считают удобрениями нового поколения, которые требуют дальнейшего изучения при использовании на плодово-ягодных культурах. В данный период органоминеральные удобрения применяют в большей степени на однолетних растениях.

Комплексные удобрения, как правило, являются твердыми полностью водорастворимыми азот-

но-фосфорнокалийными удобрениями, содержащими микроэлементы [4].

Органоминеральные удобрения могут медленно и постепенно высвобождать макро- и микроэлементы, содержащиеся в органическом веществе, на протяжении всего вегетационного периода [5]. Они разработаны для уменьшения потерь при выщелачивании минеральных питательных веществ, вносимых в почву, за счет более медленного и постепенного высвобождения питательных веществ, тем самым обеспечивая более длительный остаточный эффект удобрений [6,7].

Оценкой влияния органоминеральных удобрений на рост ягодных культур и свойства почвы изучали Harkins и др. [8]. Опыт коллег из ВНИИСПК показал положительный результат при применении органоминеральных комплексов на сорте ежевики Thornfree [9].

В связи с этим целью исследования является оценка эффективности удобрений нового поколения на количественные показатели саженцев земляники садовой и клюквы.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводили на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, на контейнерной площадке в Лаборатории культурных растений в течение двух лет с 15 апреля по 15 октября (2022-2023 гг.). Объектом исследования являлись сорт земляники садовой Домашний Деликатес и сорт клюквы крупноплодной MC. Farlin. Контрольным являлся вариант без применения удобрений. В качестве удобрений применяли органоминеральные комплексы «Белый Жемчуг» (ГК АгроПлюс) и водорастворимые минеральное удобрение «Fertika Kristalon» (NPK (18:18:18)+Mg+МИКРО).

Органоминеральные комплексы серии Белый Жемчуг использовали по следующей схеме (таблица 1). Объем рабочего раствора для земляники составил 1000 мл и 100 мл для клюквы в каждый контейнер.

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

Таблица 1 - Схемы питания органоминеральным удобрений

Культура	Фаза	БЖ Антифриз	БЖ Универсальный	БЖ Желтый	БЖ Дрип Са+Mg	БЖ ФитоЗащита	БЖ СтопКлоп	БЖ Термоцит	БЖ ЭкоЗемляника	БЖ Коричневый
Земляника	Начало вегетации	1% р-р			1% р-р				3% раствор	
	Выдвижение цветоносов с их удалением		1% р-р		1% р-р					
	Увеличение объема розетки		3% р-р		1% р-р		3% р-р	3% р-р	1% р-р	
	Повторное выдвижение цветоносов					3% р-р	3% р-р	3% р-р		
	Повторное наращивание розетки		3% р-р			3% р-р				
	Окончание вегетации								3% р-р через 5 дней повторить	
Клюква	Начало вегетации	1% р-р, через 10 дней повтор								
	Начало роста побегов		1% р-р							1% р-р
	Активный рост побегов		3% р-р							1% р-р
	Окончание активного роста побегов			1% р-р						

Комплексное удобрение Fertika Kristalon вносили 4 раза за период проведения исследования в течение года в виде раствора 2 г/л объемом 1000 мл для земляники, 100 мл для клюквы в каждый контейнер.

Исследования проводили согласно методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10].

Возраст растений земляники и клюквы 1 год. Землянику выращивали в 5-литровом, а клюкву в

1-литровом контейнере в торфе нейтрализованном в количестве 45 шт. В каждом варианте по 15 растений. Оценку параметров проводили 1-5 октября. У земляники садовой определяли следующие параметры: число усов (шт), окраску листа, число листьев (шт), высоту куста (см), объем корневой системы (мл), длину и ширину центрального листа (см). У клюквы определяли: число вертикальных побегов (шт), высоту куста (см), число горизонтальных побегов (шт), суммарную длину горизон-

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

тальных побегов (см), длину листа (мм), ширину листа (мм), объем корневой системы (мл).

Анализ экспериментальных данных выполнен в программе Microsoft Excel и IBM SPSS методами описательной статистики и однофакторного дисперсионного анализа. Проверка нормальности распределения выполнена по критериям Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка [11].

**Результаты исследований и обсуждение.** Показатели качества саженцев земляники и клюквы визуально имеют изменчивость (рисунок 1). Проверка методом Колмагорова-Смирнова показала, что признаки (число листьев, высота куста, объем корневой системы, длина и ширина центрального листа у земляники и суммарная длина горизон-

тальных побегов, длина и ширина листа, объем корневой системы у клюквы) имеют нормальное распределение. Установлено, что удобрение «Агроплюс» у земляники оказало положительное воздействие на число усов (2 шт), высоту куста (17,3 см), объем корневой системы (122,7 мл), длину (7,7 см) и ширину (6,1 см) центрального листа. У клюквы данное удобрение оказало эффект на суммарную длину горизонтальных побегов (217,8 см) и объем корневой системы (11,7 мл) (таблицы 2,3).

Удобрение «Fertika Kristalon» у земляники оказало положительное воздействие на число листьев (6,7 шт) и длину центрального листа (6,7 см), у клюквы на длину (16,6 мм) и ширину (7,3 мм) листа (таблицы 2, 3).

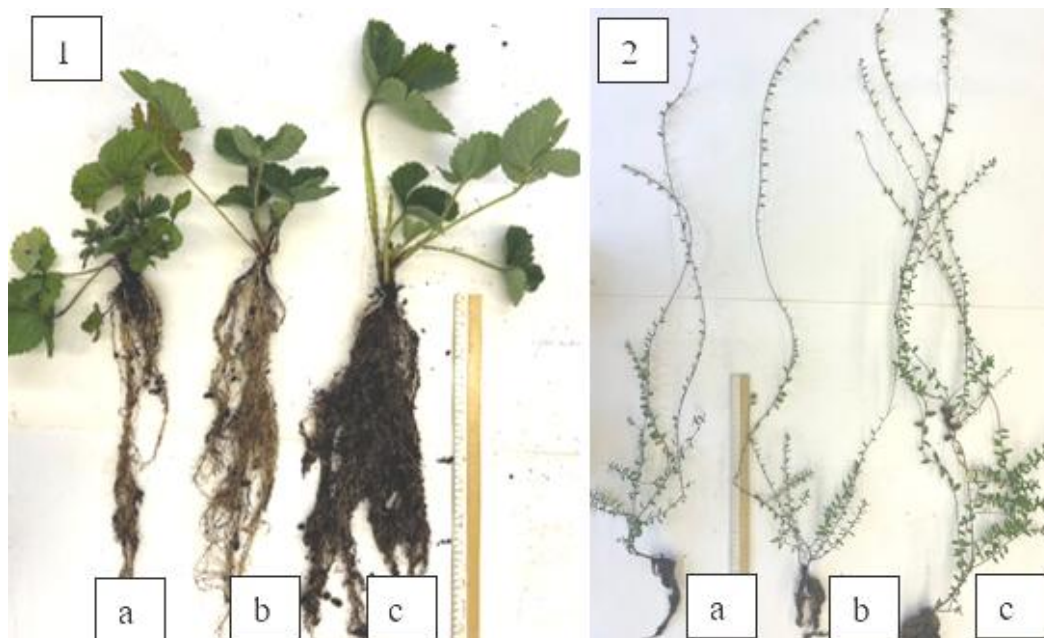


Рисунок 1 - Саженцы земляники садовой (а – контрольный вариант; b – Fertika Kristalon; c – Агроплюс); 2. Саженцы клюквы крупноплодной (а – контрольный вариант; b – Fertika Kristalon; c – Агроплюс)

Таблица 2 - Показатели качества саженцев земляники садовой Домашний Деликатес

Вариант	Ме	Мо	Среднее				
	Число усов, шт	Окраска листа	Число листьев, шт	Высота куста, см	Объем корневой системы, мл	Длина центрального листа, см	Ширина центрального листа, см
Контроль	0	Темно-зеленая	6,2 <sup>ab</sup> ±1,9	12,9 <sup>a</sup> ±4,3	29,7 <sup>a</sup> ±3,2	5,3 <sup>a</sup> ±2,0	4,5 <sup>a</sup> ±1,8
Агроплюс	2	Светло-зеленая	5,2 <sup>a</sup> ±1,5	17,3 <sup>b</sup> ±5,9	122,7 <sup>c</sup> ±6,8	7,7 <sup>b</sup> ±2,3	6,1 <sup>b</sup> ±1,6
Fertika Kristalon	1	Зеленая	6,7 <sup>b</sup> ±1,8	14,5 <sup>ab</sup> ±2,4	75,0 <sup>b</sup> ±62,6	6,7 <sup>b</sup> ±1,4	5,2 <sup>ab</sup> ±1,5

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

Таблица 3 - Показатели качества саженцев клюквы крупноплодной Mac Farlen

Вариант	Me		Среднее				
	Число вертикальных побегов, шт	Высота куста, см	Число горизонтальных побегов, шт	Суммарная длина горизонтальных побегов, см	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Объем корневой системы, мл
Контроль	2	11,0±4,5	3,4±1,6	91,3a±43,2	13,3a±1,1	6,0a±0,6	9,3a±2,7
Агроплюс	3	10,3±4,1	4,3±1,5	217,8b±78,3	12,0a±2,5	6,2a±1,7	11,7b±2,9
Fertika Kristalon	3	11,7±4,0	5,3±1,8	142,8a±73,6	16,6b±1,8	7,3b±0,7	10,0a±3,8

**Заключение.** Проведенные исследования показали высокую эффективность системы питания с использованием серии удобрений «Белый Жемчуг». Так, на землянике садовой Домашний Деликатес система оказала положительный эффект на число усов (2 шт), высоту куста (17,3 см), объем корневой системы (122,7 мл), длину (7,7 см) и ши-

рину (6,1 см) центрального листа. У клюквы крупноплодной МС. Farlin выявлены повышенная суммарная длина горизонтальных побегов (217,8 см) и объем корневой системы (11,7 мл) по сравнению с другими вариантами. «Fertika Kristalon» показал эффект на длину (16,6 мм) и ширину (7,3 мм) листа у клюквы.

**Благодарности.** Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6

#### Список использованных источников

1. Мирошниченко Н.В., Комиссарова И.В. Эффективность применения удобрений на развитие и урожайность земляники садовой в условиях Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. - 2016. - №2 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-na-razvitie-i-urozhaynost-zemlyaniki-sadovoy-v-usloviyah-kurganskoj-oblasti> (дата обращения: 02.11.2023).
2. Плоды земляники садовой (*Fragaria × ananassa* Duch.) как ценный источник пищевых и биологически активных веществ (обзор) / М.Ю. Акимов, И.В. Лукьянчук, Е.В. Жбанова, А.С. Лыжин // Химия растительного сырья. - 2020. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plody-zemlyaniki-sadovoy-fragaria-ananassa-duch-kak-tsennyi-istochnik-pishevyyh-i-biologicheskii-aktivnyh-veschestv-obzor> (дата обращения: 02.11.2023).
3. Попова В.П., Фоменко Т.Г., Петров И.А. Эффективность использования удобрений и регуляторов роста нового поколения для повышения продуктивности яблони // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2013. – №. 19. – С. 75-87.
4. Минеральные удобрения Фертика. <https://fertika.com/product/dom-sad-i-ogorod/sad-i-ogorod/prod-25/> [Электронный ресурс]: дата обращения 08.11.2023
5. Vieira, D.M.d.S.; Torres, J.L.R.; Camargo, R.d.; Silva, A.d.A.; Lana, R.M.Q.; Charlo, H.C.d.O.; Lemes, E.M.; Carvalho, É.R. Residual Effects of Phosphorus and Micronutrients in Vegetable Growing Areas under Different Organomineral Fertilizer Doses. *Horticulturae* 2023, 9, 761. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070761>
6. Magela, M.L.M.; Camargo, R.; Lana, R.M.Q.; Carvalho, M.M.C. Application of organomineral fertilizers sourced from filter cake and sewage sludge can affect nutrients and heavy metals in soil during early development of maize. *Aust. J. Crop Sci.* 2019, 13, 863–873
7. Vieira, D.M.S.; Camargo, R.; Torres, J.L.R.; Silva, A.A.; Lana, R.M.Q.; Carvalho, F.J. Growing vegetables in succession in different soils and doses of phosphorus in an organomineral fertilizer. *Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient.* 2020, 24, 806–813.
8. Harkins, R.H. 2013. Weed, water, and nutrient management practices for organic blackberry production. MS thesis, Ore. St. Univ., Corvallis, OR. 15 July 2013.
9. Gruner L.A. Improvement of blackberry adaptability and productivity with the help of organic and mineral complexes of "AgroPlus" Company Groups. Conference: International Scientific and Practical Conference " Innovative technologies in agriculture ". 23-24 MAR 2022.
10. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. - Орел: ВНИИСПК, 1999.- 606 с.

11. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Основы научных исследований в садоводстве: Учебник для бакалавров и магистров по направлению «Садоводство». – Москва: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-5019-0. – EDN ADEXKC.

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Mirosnichenko N.V., Komissarova I.V. E`ffektivnost` primeneniya udobrenij na razvitie i urozhajnost` zemlyaniki sadovoj v usloviyah Kurganskoj oblasti // Vestnik Kurganskoj GSXA. - 2016. - №2 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-udobreniy-na-razvitie-i-urozhajnost-zemlyaniki-sadovoy-v-usloviyah-kurganskoj-oblasti> (data obrashheniya: 02.11.2023).

2. Plody` zemlyaniki sadovoj (Fragaria × ananassa Duch.) kak cenny`j istochnik pishhevny`x i biologicheski aktivny`x veshhestv (obzor) / M.Yu. Akimov, I.V.Luk`yanchuk, E.V. Zhanova, A.S. Ly`zhin // Ximiya rastitel`nogo sy`r`ya. - 2020. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plody-zemlyaniki-sadovoy-fragaria-ananassa-duch-kak-tsennyi-istochnik-pischevyh-i-biologicheski-aktivnyh-veschestv-obzor> (data obrashheniya: 02.11.2023).]

3. Popova V.P., Fomenko T.G., Petrov I.A. E`ffektivnost` ispol'zovaniya udobrenij i regulyatorov rosta novogo pokoleniya dlya povy`sheniya produktivnosti yabloni //Plodovodstvo i vinogradarstvo yuga Rossii. – 2013. – №. 19. – S. 75-87.

4. Mineral`ny`e udobreniya Fertika. <https://fertika.com/product/dom-sad-i-ogorod/sad-i-ogorod/prod-25/> [E`lektronny`j resurs]: data obrashheniya 08.11.2023

5. Vieira, D.M.d.S.; Torres, J.L.R.; Camargo, R.d.; Silva, A.d.A.; Lana, R.M.Q.; Charlo, H.C.d.O.; Lemes, E.M.; Carvalho, É.R. Residual Effects of Phosphorus and Micronutrients in Vegetable Growing Areas under Different Organomineral Fertilizer Doses. Horticulturae 2023, 9, 761. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070761>

6. Magela, M.L.M.; Camargo, R.; Lana, R.M.Q.; Carvalho, M.M.C. Application of organomineral fertilizers sourced from filter cake and sewage sludge can affect nutrients and heavy metals in soil during early development of maize. Aust. J. Crop Sci. 2019, 13, 863–873

7. Vieira, D.M.S.; Camargo, R.; Torres, J.L.R.; Silva, A.A.; Lana, R.M.Q.; Carvalho, F.J. Growing vegetables in succession in different soils and doses of phosphorus in an organomineral fertilizer. Rev. Bras. Eng. Agric. Ambient. 2020, 24, 806–813.

8. Harkins, R.H. 2013. Weed, water, and nutrient management practices for organic blackberry production. MS thesis, Ore. St. Univ., Corvallis, OR. 15 July 2013.

9. Gruner L.A. Improvement of blackberry adaptability and productivity with the help of organic and mineral complexes of "AgroPlus" SompanyGroups. Conference: International Scientific and Practical Conference " Innovative technologies in agriculture ". 23-24 MAR 2022.

10. Sedov E.N., Ogol`ceva T.P. Programma i metodika sortoizucheniya plodovy`x, yagodny`x i orexoplodny`x kul`tur / Ros. akad. s.-x. nauk, Vseros. nauch.-issled. in-t selekcii plodovy`x kul`tur. - Orel: VNIISPK, 1999.- 606 s.

11. Isachkin A.V., Kryuchkova V.A. Osnovy` nauchny`x issledovanij v sadovodstve: Uchebnik dlya bakalavrov i magistrov po napravleniyu «Sadovodstvo». – Москва: Изд-во «Лань», 2019. – 420 с. – ISBN 978-5-8114-5019-0. – EDN ADEXKC.

УДК 63.635.6

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАЗНЫХ СОРТОВ БАЗИЛИКА В УСЛОИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

ХАЙРОВА Л.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, преподаватель колледжа СПбГАУ,  
e-mail: lennara@mail.ru.

**Реферат.** Приводятся данные по изучению 3 сортов базилика: Смуглянка, Мариан и Эмили. Исследования проводились в 2022 г. в Пушкинском районе Ленинградской области на учебно-опытном поле СПбГАУ. Опыты проводились в лаборатории светокультуры и сити-фарминга Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. В опыте использовали новые органоминеральные удобрения (ОМУ) марок - № 4 и 6 – гранулированная фракция в разных концентрациях (№ 4 – 3,2; 3,8%, № 6 – 7,5%; 15%). Производители ОМУ ООО «Норд Палп». Температура воздуха в помещении была +22 - 23°C, относительная влажность 65 – 75%. Фотопериод составлял 16 часов. Мощность облучения – 126,8 мкмоль/м<sup>2</sup>/с. Исследования проводились по методике полевого опыта Доспехова Б.А. [2]. Количество учетных растений 45 штук. Повторность опыта 3 - х кратная. В каждой повторности по 1 растению. Растения выращивали в контейнерах объемом 0,4 л (9 x 9 см). Субстрат – торфяной грунт (смесь торфа с добавлением очищенного песка, агроперлита, комплексных минеральных удобрений). Во время вегетации проводили 2 подкормки питательными растворами. В результате исследований было отмечено, что при посеве всех сортов 27 октября, появление единичных всходов было отмечено у сорта Эмили (4 день от посева), Смуглянка (5 день от посева), Мариан – массовые всходы (5 день от посева). Самые ранние всходы были отмечены у сорта Эмили (на 4 день после посева), самые поздние – у сорта Смуглянка и Мариан (на 5 день после посева). Формирование первых настоящих листьев было отмечено на 12 - 13 день от появления всходов, раньше всех – у всех сортов в варианте с добавлением ОМУ марки № 4 в концентрации – 3,2 и 3,8% г, а позже – у сортов Эмили и Мариан в варианте с добавлением ОМУ марки № 6 в концентрации- 7,5 и 15% (на 18 день от всходов). Уборку урожая проводили 21 декабря в начале фазы бутонизации, потому что в это время в листьях базилика накапливается наибольшее количество эфирных масел. Самыми высокими были кусты у сорта Смуглянка с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (14 см), самыми низкими – у сорта Мариан с ОМУ марки №6 в концентрации 15% (2,5 см). Наибольшее количество листьев было отмечено у сорта Мариан с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (31 лист), а наименьшее - у сортов Смуглянка и Мариан с ОМУ марки № 6 в концентрациях 7,5 и 15% (4 листа). Наибольшее количество боковых побегов отмечено у сорта Мариан с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (6,2 боковых побега), а наименьшее - у сорта Смуглянка с ОМУ марки № 6 в концентрации 7,5% (1,1 побег) и у сорта Мариан с ОМУ марки № 6 в концентрации 15% (1,1 побег). Наибольшая урожайность отмечена у сортов Эмили с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (1,4) и Мариан с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (1,4 кг/м<sup>2</sup>), наименьшая урожайность - у сортов Смуглянка с ОМУ марки № 6 в концентрации 7,5% (0,2 кг/м<sup>2</sup>) и Мариан с ОМУ марки №6 в концентрации 15% (0,2 кг/м<sup>2</sup>). Биохимический анализ базилика на наличие нитратов и аскорбиновой кислоты в листьях сортов базилика показал, что: наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержалось у растений сорта Смуглянка в варианте с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,8% (34,8 мг/100 г.), а наименьшее - у сорта Эмили в варианте с ОМУ марки № 4 в концентрациях 3,8% (14,2 мг/100 г.). Наибольшее количество нитратов содержалось в растениях сортов Смуглянка с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (972,5 мг/100 г). Использование ОМУ в условиях светокультуры приводило к повышенному накоплению нитратов и не влияет на содержание аскорбиновой кислоты в товарной продукции базилика. Содержание аскорбиновой кислоты при использовании ОМУ в условиях светокультуры зависело от окраски листьев базилика. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты было отмечено у сорта Смуглянка (с антоциановой окраской листьев) в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,8% (34,8 мг/100 г.). На основании наших исследований, мы рекомендуем использование ОМУ марки № 4 (концентрации 3,2 и 3,8%) в условиях светокультуры для получения пряно-ароматической зелени базилика высокого качества в круглогодичном цикле.

**Ключевые слова:** базилик, светокультура, органоминеральные удобрения.

## INFLUENCE OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT VARIETY OF BASIL IN THE CONDITIONS OF THE LIGHT CULTURE

KHAYROVA L.N.,

candidate of Agricultural Sciences, Docent, College teacher of Saint-Peterburg State Agrarian University (SPbSAU), e-mail: lennara@mail.ru.



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

**Essay.** The data on the study of 3 varieties of basil are given: Smuglyanka, Marian and Emily. The research was carried out in 2022 in the Pushkin District of the Leningrad Region at the educational and experimental field of St. Petersburg State Agrarian University. The experiments were carried out in the Laboratory of Light Culture and City Farming of the St. Petersburg State Agrarian University. In the experiment, we used new organic-mineral fertilizers (WMD) of grades No. 4 and 6 – granular fraction in different concentrations (No. 4 – 3.2; 3.8%, No. 6 – 7.5%; 15%). Manufacturers of WMD are Nord Pulp LLC. The air temperature in the room was +22 - 23°C, relative humidity 65 - 75%. The photoperiod was 16 hours. The irradiation power is 126.8  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ . The research was carried out according to the field experiment method of B.A. Dospikhov [9]. The number of registered plants is 45 pieces. The repetition of the experiment is 3 times. There is 1 plant in each repetition. The plants were grown in 0.4 L (9 x 9 cm) containers. The substrate is peat soil (a mixture of peat with the addition of purified sand, agropelite, complex mineral fertilizers). During the growing season, 2 feedings with nutrient solutions were carried out. As a result of the research, it was noted that when sowing all varieties on October 27, the appearance of single shoots was noted in the variety Emily (4 days from sowing), Smuglyanka (5 days from sowing), Marian - mass shoots (5 days from sowing). The earliest sprouts were observed in the Emily variety (on the 4th day after sowing), the latest in the Smuglyanka and Marian varieties (on the 5th day after sowing). The formation of the first true leaves was noted on the 12th - 13th day after the emergence of seedlings, earlier than all in all varieties in the variant with the addition of WMD grade No. 4 in the concentration - 3.2 and 3.8% g, and later - in the varieties Emily and Marian in the variant with the addition of WMD brand No. 6 in the concentration - 7.5 and 15% (on the 18th day from germination). The harvest was carried out on December 21 at the beginning of the budding phase, because at this time the greatest amount of essential oils accumulates in the leaves of basil. The tallest bushes were in the Smuglyanka variety with WMD No. 4 in a concentration of 3.2% (14 cm), the lowest - in the Marian variety with WMD No. 6 in a concentration of 15% (2.5 cm). The highest number of leaves was observed in the cultivar Marian with WMD grade No. 4 in a concentration of 3.2% (31 leaves), and the smallest - in the cultivars Smuglyanka and Marian with WMD grade No. 6 in concentrations of 7.5 and 15% (4 leaves). The largest number of side shoots was observed in the Marian cultivar with WMD No. 4 in a concentration of 3.2% (6.2 side shoots), and the smallest - in the Smuglyanka variety with WMD No. 6 in a concentration of 7.5% (1.1 shoot) and in the Marian variety with WMD No. 6 in a concentration of 15% (1.1 shoot). The highest yield was observed in the varieties Emily with WMD grade No. 4 in a concentration of 3.2% (1.4) and Marian with WMD grade No. 4 in a concentration of 3.2% (1.4  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), the lowest yield - in the varieties Smuglyanka with WMD grade No. 6 in concentration 7.5% (0.2  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and Marian with WMD grade No. 6 at a concentration of 15% (0.2  $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Biochemical analysis of basil for the presence of nitrates and ascorbic acid in the leaves of basil varieties showed that: the largest amount of ascorbic acid was contained in plants of the Smuglyanka variety in the version with WMD of brand No. 4 in a concentration of 3.8% (34.8  $\text{mg}/100 \text{ g}$ ), and the smallest - in the Emily variety in the version with WMD of brand No. 4 in concentrations of 3.8% (14.2  $\text{mg}/100 \text{ g}$ ). The largest amount of nitrates was contained in plants of Smuglyanka varieties with WMD grade No. 4 in a concentration of 3.2% (972.5  $\text{mg}/100 \text{ g}$ ). The use of WMD in light culture conditions leads to an increased accumulation of nitrates and does not affect the content of ascorbic acid in commercial basil products. The content of ascorbic acid when using WMD in light culture depends on the color of basil leaves. The highest amount of ascorbic acid was observed in the Smuglyanka variety (with anthocyanin leaf color) in the version using grade No. 4 at a concentration of 3.8% (34.8  $\text{mg}/100 \text{ g}$ ). Based on our research, we recommend the use of WMD grade No. 4 (concentrations of 3.2 and 3.8%) under light culture conditions to obtain high-quality spicy and aromatic basil greens in a year-round cycle.

**Keywords:** basil, light culture, organomineral fertilizers.

**Введение.** Базилик – это однолетнее пряно-ароматическое растение семейства Яснотковые. Базилик имеет четырехгранный ветвистый стебель высотой 20-30 см [1]. Он является важнейшей эфиромасличной культурой. Базилик – ценная пряно-вкусовая культура, которая выращивается во всех странах. В преданиях и легендах многих народов базилик считается символом бессмертия и семейного благополучия. Вся надземная часть растения отличается пряным запахом. Молодая зелень базилика содержит аскорбиновую кислоту, каротин, рутин, дубильные вещества [3]. Базилик имеет ярко выраженный аромат, причем он может быть совершенно разным – от свежего перечного запаха, до ярко выраженного гвоздичного. Основ-

ной компонент этого запаха – эвгенол. Кроме этого в листьях содержится витамин С, минеральные соли, дубильные вещества и белки. В последнее время стало популярным использовать свежую зелень в приготовлении блюд. Такая зелень особенно ценна, если она выращена недалеко от места употребления в пищу. Условия светокультуры позволяют получать пряно-ароматическую зелень в круглогодичном цикле, а её качество обеспечивается правильным режимом питания в том числе и за счет использования органоминеральных удобрений. Поэтому выращивание пряно-ароматической зелени базилика в условиях светокультуры является актуальным [3].

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

**Результаты и их обсуждение.** Объектами исследований были 3 сорта базилика: Смуглянка, Эмили и Мариан. Экспериментальную работу проводили в 2022 г. в Лаборатории светокультуры и сити-фарминга Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. В опыте использовали новые органоминеральные удобрения (ОМУ) марок - № 4 и 6 – гранулированная фракция в разных концентрациях (№ 4 – 3,2; 3,8 г, № 6 – 7,5; 15 г). Производители ОМУ ООО «Норд Палп». Температура воздуха в помещении была +22 - 23°C, относительная влажность 65 – 75%. Фотопериод составлял 16 часов. Мощность облучения – 126,8 мкмоль/м<sup>2</sup>/с. Исследования проводились по методике полевого опыта Доспехова Б.А. [2]. Количество учетных растений 45 штук. Повторность опыта 3 - х кратная. В каждой повторности по 1 растению. Растения выращивали в контейнерах объёмом 0,4 л (9 x 9 см). Субстрат – торфяной грунт (смесь торфа с добавлением очищенного песка, агроперлита, комплексных минеральных удобрений). Во время вегетации проводили 2 подкормки питательными растворами. Посев был проведен 27 октября 2022 г. Схема опыта показана в таблице 1. Варианты опыта: 1) Контроль – без обработки ОМУ, 2) обработка ОМУ №4 – 3,2%, 3) обработка ОМУ №4 – 3,8%, 4) обработка ОМУ №6 – 7,5%, 5) обработка ОМУ №6 – 15%.

В процессе проведения опыта были отмечены даты прохождения основных фенологических фаз: дата посева, появление всходов, появление 1-го настоящего листа, начало бутонизации (уборка урожая). Фенологические наблюдения проводились с интервалом в 7 дней, осматривали все сорта в один день и сравнивали их между собой. В ходе эксперимента мы также оценивали биометрические показатели 3-х исследуемых сортов базилика: куст - высота (см), лист – форма, количество (шт), количество боковых побегов (шт.) и урожайность (кг/м<sup>2</sup>).

Таблица 1 – Схема опыта

Сорт	Вариант опыта
Смуглянка	Контроль
	№4 – 3,2%
	№4 – 3,8%
	№6 – 7,5%
	№6 – 15%
Эмили	Контроль
	№4 – 3,2%
	№4 – 3,8%
	№6 – 7,5%
	№6 – 15%
Мариан	Контроль
	№4 – 3,2%
	№4 – 3,8%
	№6 – 7,5%
	№6 – 15%

**Цель** настоящих исследований – оценить влияние изучение новых органоминеральных удобрений и их влияние на рост и развитие разных сортов базилика в условиях светокультуры. В **задачи** исследований входило:

1. Провести фенологические наблюдения у разных сортов базилика.
2. Изучить влияние органоминеральных удобрений на биометрические показатели разных сортов базилика.
3. Изучить влияние органоминеральных удобрений на биохимический состав продукции базилика в условиях светокультуры.

В процессе проведения опыта нами были отмечены даты прохождения основных фенологических фаз: посев, появление всходов, образование 1-го настоящего листа, начало бутонизации (уборка урожая) (таблица 2). Изученные сорта базилика были посеяны в торфяной грунт (смесь торфа с добавлением очищенного песка, агроперлита, комплексных минеральных удобрений). Температура воздуха в помещении была +22 - 23°C. Посев всех сортов был проведен 27 октября, 31.10 появления единичных всходов было отмечено у сорта Эмили (4 день от посева). 1.11 у сорта Смуглянка – единичные, у сорта Мариан - массовые (5 день от посева). 2.11 появления массовых всходов всех сортов базилика. Самые ранние всходы были отмечены у сорта Эмили (на 4 день после посева), самые поздние – у сорта Смуглянка и Мариан (на 5 день после посева). Формирование первых настоящих листьев было отмечено на 12 - 13 дни от всходов, самые ранние Смуглянка, Эмили и Мариан с добавлением ОМУ марки № 4 в концентрации – 3,2 и 3.8 г. (на 13 день от всходов). Самые поздние - Эмили и Мариан с добавлением ОМУ марки № 6 в концентрации – 7,5 и 15 г. (на 18 день от всходов). 1 раз в 2 дня мы проводили полив растений. Первое внесение ОМУ марки № 4 было проведено 27.10. под все сорта базилика, 2 раза внесли ОМУ марки № 6 9.11. 29.11 провели полив растений питательным раствором. Состав питательного раствора: вода (Ес – 0,1 мСм/см, рН – 7,0) + питательный раствор (N, 19%; P, 6%; K, 20%; Mg, 1,5%; Fe, Zn, Cu, B, Mn, Mo<1%; Ес – 2,1 мСм/см, рН – 5,5). 16.12.2022 г. была проведена последняя подкормка питательным раствором. Из данных таблицы 2 видно, что посев всех сортов был проведен 27 октября, появления единичных всходов было отмечено у сорта Эмили (4 день от посева), Смуглянка (5 день от посева), появления массовых всходов у сорта Мариан (5 день от посева). Самые ранние всходы были у сорта Эмили, самые поздние – у сорта Смуглянка и Мариан. Уборку урожая провели 21 декабря в начале фазы бутонизации. В эту фазу содержание эфирного масла достигает максимума. Выход эфирного масла составляет примерно от 10 до 20 кг масла на 1 га. Убирают базилик в течение всего вегетационного сезона, не допуская цветения и образования

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

семян, иначе качество и урожай зелени значительно падает. Из данных таблицы 2 видно, что раньше всех начал развиваться сорт Эмили (во всех вариантах опыта), а позже всех - Смуглянка и Мариан. Раньше всех формирование первых настоящих листьев было отмечено в вариантах с использованием ОМУ марки № 4. В ходе эксперимента мы оценивали биометрические показатели 3-х сортов базилика: высота (см), количество листьев (шт.), количество боковых побегов (шт.) и урожайность (кг/м<sup>2</sup>). Из данных таблицы 3 видно, что самыми высокими были растения у сорта Смуглянка в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,2 (14 см), самыми низкими - у сорта Мариан в варианте с использованием марки № 6 в концентрации 15 (2,5 см). Листья базилика содержат фитонциды, а также эфирное масло, разнообразное по составу. Наибольшее количество листьев было отмечено у сорта Мариан в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,2 (31). Наименьшее количество листьев - у сортов Смуглянка и Мариан в вариантах с использованием марки № 6 в концентрации 7,5 и 15. (4 листа). Листья и боковые побеги – это товарная продукция базилика. Наибольшее количество боковых побегов было отмечено у сорта Мариан в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,2 (6,2 боковых побега). Наименьшее количество боковых побегов - у сорта Смуглянка в варианте с использованием марки № 6 в концентрации 7,5 (1,1 побег) и у сорта Мариан - марки № 6 в концентрации 15 (1,1 побег). Высокая урожайность

один из самых важных признаков, которым обладает базилик. При употреблении в пищу сразу же после уборки организм получает массу витаминов и минералов. Большое количество аскорбиновой кислоты и витамина А, огромное содержание почти всех витаминов группы В и РР, эфирные масла и полезные кислоты – это только небольшая часть того, что содержится в листьях базилика. Наибольшая урожайность была отмечена у сортов Эмили в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,2 (1,4), Смуглянка с ОМУ №4 в концентрации 3,2, 3,8 (1,3), Мариан в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,2 (1,4). Самая наименьшая - у сортов Смуглянка в варианте с использованием марки № 6 в концентрации 7,5 (0,2) и Мариан в варианте с использованием марки № 6 в концентрации 15 (0,2).

В ходе опыта нами было отмечено отрицательное влияние органоминерального удобрения марки № 6 во всех концентрациях. Это привело к угнетению, а в конечном результате к гибели всех растений в этом варианте опыта. Таким образом, по данным биометрических наблюдений нами был отмечен положительный эффект образования листьев и боковых побегов при применении ОМУ марки № 4 разных концентраций для всех сортов базилика. Применение ОМУ марки № 6 (в разных концентрациях) привело к гибели растений у всех сортов. Наибольшая урожайность для всех сортов базилика была отмечена в вариантах с использованием ОМУ марки № 4. Она составила от 1,3 до 1,4 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 2 – Даты прохождения основных фенологических фаз у разных сортов базилика. ЛССФ СПбГАУ, 2022 г.

Сорт	Дата посева	Дата появления всходов	Образование 1-го настоящего листа, дни	Начало бутонизации
Смуглянка К	27.10.22	1.11.22	13	20
№ 4-3,2			13	20
№ 4-3,8			13	20
№ 6-7,5			16	20
№ 6-15			16	20
Эмили К	27.10.22	31.10.22	13	20
№ 4-3,2			13	20
№ 4-3,8			14	20
№ 6-7,5			18	20
№ 6-15			18	20
Мариан К	27.10.22	1.11.22	13	20
№ 4-3,2			13	20
№ 4-3,8			14	20
№ 6-7,5			16	20
№ 6-15			18	20

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

Таблица 3 – Биометрические показатели сортов базилика, ЛССФ СПбГАУ, 2022 г.

Вариант опыта	Высота растения, см	Количество листьев, шт	Количество боковых побегов, шт	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
<b>Смуглянка К</b>	16	19,7	3,9	1,2
№ 4 – 3,2	14	21	4,2	1,3
№ 4 – 3,8	12	22	4,4	1,3
№ 6 – 7,5	7	4	1,1	0,2
№ 6 - 15	5,5	7	1,4	0,4
<b>Эмили К</b>	7	23	4,6	1,3
№ 4 – 3,2	12	24	4,8	1,4
№ 4 – 3,8	8	19	3,8	1,0
№ 6 – 7,5	4	13	2,6	0,8
№ 6 – 15	5	13	2,6	0,8
<b>Мариан К</b>	12	26	5,2	1,4
№ 4 – 3,2	12	31	6,2	1,4
№ 4 – 3,8	11	28	5,6	1,36
№ 6 – 7,5	5	16	3,2	0,9
№ 6 - 15	2,5	4	1,1	0,2

Таблица 4 – Результаты биохимического анализа сортов базилика, ЛССФ СПбГАУ, 2022 г.

Вариант опыта	Аскорбиновая к-та, мг/100 г	Нитраты, мг/кг	Предельно допустимая концентрация нитратов мг/кг ± 2000
<b>Смуглянка К</b>	34,4	382,5	
№ 4 – 3,2	34,8	972,5	
№ 4 – 3,8	22,2	717,5	
<b>Эмили К</b>	14,4	792,5	
№ 4 – 3,8	14,2	907,5	

**Выводы.**

1. В результате исследований было отмечено, что при посеве всех сортов 27 октября, появление единичных всходов было отмечено у сорта Эмили (4 день от посева), Смуглянка (5 день от посева), Мариан – массовые всходы (5 день от посева).

2. Самые ранние всходы были отмечены у сорта Эмили (на 4 день после посева), самые поздние – у сорта Смуглянка и Мариан (на 5 день после посева).

3. Формирование первых настоящих листьев было отмечено на 12 - 13 день от появления всходов, раньше всех – у всех сортов в варианте с добавлением ОМУ марки № 4 в концентрации – 3,2 и 3,8%, а позже – у сортов Эмили и Мариан в варианте с добавлением ОМУ марки № 6 в концентрации- 7,5 и 15% (на 18 день от всходов).

4. Уборку урожая проводили 21 декабря в начале фазы бутонизации, потому что в это время в листьях базилика накапливается наибольшее количество эфирных масел.

5. Самыми высокими были кусты у сорта Смуглянка с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (14 см), самыми низкими – у сорта Мариан с ОМУ марки №6 в концентрации 15% (2,5 см).

6. Наибольшее количество листьев было отмечено у сорта Мариан с ОМУ марки № 4 в концен-

трации 3,2% (31 лист), наименьшее - у сортов Смуглянка и Мариан с ОМУ марки № 6 в концентрации 7,5 и 15% (4 листа).

7. Наибольшее количество боковых побегов отмечено у сорта Мариан с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (6,2 боковых побега), наименьшее - у сорта Смуглянка с ОМУ марки № 6 в концентрации 7,5% (1,1 побег) и у сорта Мариан с ОМУ марки № 6 в концентрации 15% (1,1 побег).

8. Наибольшая урожайность отмечена у сортов Эмили с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (1,4) и Мариан с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (1,4 кг/м<sup>2</sup>), наименьшая - у сортов Смуглянка с ОМУ марки № 6 в концентрации 7,5% (0,2 кг/м<sup>2</sup>) и Мариан с ОМУ марки №6 в концентрации 15% (0,2 кг/м<sup>2</sup>).

9. Биохимический анализ базилика на наличие нитратов и аскорбиновой кислоты в листьях сортов базилика показал, что: наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержалось у растений сорта Смуглянка в варианте с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,8 % (34,8 мг/100 г), наименьшее - у сорта Эмили в варианте с ОМУ марки № 4 в концентрациях 3,8% (14,2 мг/100 г) (таблица 4).

10. Наибольшее количество нитратов содержалось в растениях сортов Смуглянка с ОМУ марки № 4 в концентрации 3,2% (972,5 мг/100 г).

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

---

11. Использование ОМУ в условиях светокультуры приводит к повышенному накоплению нитратов и не влияет на содержание аскорбиновой кислоты в товарной продукции базилика.

12. Содержание аскорбиновой кислоты при использовании ОМУ в условиях светокультуры зависит от окраски листьев базилика. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты было отмечено

у сорта Смуглянка (с антоциановой окраской листьев) в варианте с использованием марки № 4 в концентрации 3,8% (34,8 мг/100 г).

13. На основании наших исследований, мы рекомендуем использование ОМУ марки № 4 (концентрации 3,2 и 3,8%) в условиях светокультуры для получения пряно-ароматической зелени базилика высокого качества в круглогодичном цикле.

##### Список использованных источников

1. Бодрова С. Правила выращивания базилика в открытом грунте и в теплице / Текст: электронный // Gryadki.com: электрон. научн. журн.2019. – Режим доступа: <https://gryadki.com/zelen/vyrashivanie-bazilika-3626/>

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: ИД «Альянс», 2011. – 352 с.

3. Пуць Н.М., Сергеева Л.С. Овощеводство. Технология круглогодичного выращивания пряновкусовых и зеленных овощных культур: методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.05. Садоводство (уровень бакалавриата). – Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. – 32 с.

##### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bodrova S. Pravila vy`rashivaniya bazilika v otkry`tom grunte i v teplice / Tekst: e`lektronny`j // Gryadki.com: e`lektron. nauchn. zhurn.2019. – Rezhim dostupa: <https://gryadki.com/zelen/vyrashivanie-bazilika-3626/>

2. Dospexov B.A. Metodika polevogo opy`ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul`tatov issledovaniy). – M.: ID «Al`yans», 2011. – 352 s.

3. Pucz` N.M., Sergeeva L.S. Ovoshhevodstvo. Texnologiya kruglogodovogo vy`rashivaniya pryanovkusovy`x i zelenny`x ovoshhny`x kul`tur: metodicheskie rekomendacii dlya samostoyatel`noj raboty` obuchayushhixsya po napravleniyu podgotovki: 35.03.05. Sadovodstvo (uroven` bakalavriata). – Sankt-Peterburg: SPbGAU, 2019. – 32 s.

УДК 634.717.1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕМОНТАНТНОЙ ЕЖЕВИКИ BLACK MAGIC В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

ЛАДЫЖЕНСКАЯ О.В.,

научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
o.ladyzhenskaya91@mail.ru.

СИМАХИН М.В.,

кандидат, научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН,  
simakhin1439@yandex.ru.

ДОНСКИХ В.Г.,

научный сотрудник, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, donskih.65@yandex.ru.

**Реферат.** Ремонтантная ежевика плодоносит на побегах текущего года и побегах второго года. Ремонтантные сорта ежевики адаптированы к самым различным климатическим условиям, особенно к низким отрицательным температурам, в условиях, когда растения выращивают только для получения ягодной продукции на побегах текущего года. В межсезонье ремонтантные сорта ежевики позволяют закрывать потребности в ягодной продукции на рынке. Период плодоношения ежевики 'Black Magic' составляет 60-80 дней, в зависимости от региона выращивания. Исследования проводили в Краснодарском крае, г. Белореченск и в Ростовской области г. Семикаракорск. Для измерения параметров рандомизировано отбирали по 100 плодов. Таким образом, по совокупности количественных показателей плоды ежевики, выращенные в условиях Ростовской области, имеют наибольшие значения массы (11,1 г), длины (33,7 мм), диаметра (24,9 мм), коэффициента овальности (1,4), плотности (553 г) и числа костянок (211,5). Содержание сухих растворимых веществ у них на 2,9 °Bx оказалось меньше, чем у плодов из Краснодарского края. Продуктивность растений Ростовской области (3,5 кг/куст) ниже на 0,5 кг кустов в Краснодарском крае (4,0 кг/куст). Дегустационная оценка установила небольшое преимущество плодов из Краснодарского края. Внешняя оценка выявила максимальный балл у обеих групп. Корреляционный анализ выявил слабую зависимость параметров плодов между собой.

**Ключевые слова:** ежевика, выращивание, плодоношение, ягоды, ремонтантность.

**COMPARATIVE EVALUATION OF THE REPAIR BLACKBERRY BLACK MAGIC IN THE ROSTOV REGION AND THE KRASNODAR TERRITORY**

LADYZHENSKAYA O.V.,

Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences,  
o.ladyzhenskaya91@mail.ru.

SIMAKHIN M.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, simakhin1439@yandex.ru.

DONSKIKH V.G.,

Researcher, N.V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, donskih.65@yandex.ru.

**Essay.** The remontant blackberry bears fruit on the current year shoots and on the second year shoots. The remontant varieties of blackberries are adapted to a wide range of climatic conditions, especially to low sub-zero temperatures; in these regions plants are grown only to produce berries on the current year shoots. In the off-season, remontant varieties of blackberries allow you to cover the needs for berry products in the market. The fruiting period of blackberries 'Black Magic' is 60-80 days, depending on the growing region. The research was carried out in the Krasnodar region, Belorechensk and Semikarakorsk in the Rostov region. To measure the parameters were randomly selected 100 fruits. Thus, according to the totality of quantitative parameters, blackberry fruits grown in the Rostov region have the highest values of weight (11.1 g), length (33.7 mm), diameter (24.9 mm), ovality coefficient (1.4), density (553 g) and number of drupelets (211.5). The content of dry soluble substances in them was 2.9 ° Bx lower than that of fruits from the Krasnodar Territory. The productivity of plants from Rostov region (3.5 kg / bush) was 0.5 kg lower than of bushes in the Krasnodar Territory (4.0 kg / bush). Tasting evaluation established a slight advantage

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

of fruits from the Krasnodar region. External evaluation revealed the maximum score for both groups. Correlation analysis revealed a weak dependence of fruit parameters between each other.

**Keywords:** blackberries, cultivation, fruiting, berries, repair.

**Введение.** Свежие плоды ежевики (*Rubus L. subgenus Rubus*, Watson) являются востребованными во всем мире, при этом для удовлетворения потребности потребителей активно продолжается селекционная работа над новыми ремонтантными сортами ежевики. Как и другие плоды с темной пигментацией, ежевика является богатым источником биологически активных веществ, которые могут существенно повлиять на здоровье человека [1, 2].

Свежая ежевика должна обладать свойствами, привлекательными для потребителей, а также выдерживать рыночную цепочку от сбора урожая до реализации. Ключевыми характеристиками качественной свежей ежевики являются твердые ягоды, сбалансированные между кислотностью и содержанием сахара. Оптимальное содержание растворимых сухих веществ и кислоты при высоком качестве плодов в период хранения – одна из ведущих моделей сорта, над которыми работают селекционеры. Ремонтантность ежевики стала основным направлением американской селекции [3]. На ремонтантную ежевику возлагают большие надежды в перспективе для получения свежей ежевики на рынке в период межсезонья [4].

По данным потребительских исследований, желаемая свежая ежевика должна иметь массу ягоды 8–10 г, содержание растворимых сухих веществ от 9% до 10% и титруемую кислотность от 0,9% до 1,0% [5].

В южных регионах выращивание ремонтантных сортов ежевики является оптимальным, так как созревание начинается в конце лета и вероятность подпекания плодов снижается. При температуре от 25 до 30 °С в период цветения и развития плодов продуктивность ремонтантных сортов увеличивается [6]. Однако, при температуре выше 29 °С в период цветения, проращивание пыльцы, восприимчивость рыльца и плотность пестика снижаются, что в дальнейшем негативно сказывается на продуктивности [7,8].

Ремонтантные сорта ежевики плодоносят на однолетних и двухлетних побегах [9]. Поэтому при выращивании ремонтантных сортов используют различные производственные системы. Один из способов увеличения урожая заключается в получении плодов на побегах текущего и прошлого года [4]. По данным Segantini и др. собранные плоды с побегов текущего года ремонтантной ежевики ‘Prime-Ark-Traveler’ были значительно крупнее, содержали больше растворимых сухих веществ (от 11,6 до 12,6%) и имели более низкую титруемую кислотность (0,6%) по сравнению с плодами на побегах прошлого года [10].

Исходя из литературных данных, у малины красной при удалении однолетних побегов было от-

мечено повышение продуктивности в текущем сезоне на двухлетних побегах [11,12,13].

При другом способе выращивания однолетние побеги на ранней стадии развития удаляют с помощью контактных гербицидов, вследствие чего появляются новые, более мощные, которые формируют урожай в текущем году [14]. Данный способ используют для получения более позднего урожая и продления срока потребления свежих ягод.

По данным Bernadine C. Strik и Ellen Thompson [15] получение товарного урожая в год посадки саженцев ремонтантной ежевики невозможно, однако в следующем году продуктивность значительно возрастает.

Ежевика ‘Black Magic’ является одним из первых производственных ремонтантных сортов, выращиваемых в России. В южных регионах она пользуется популярностью при выращивании в открытом грунте. Однако ценно-хозяйственные признаки могут отличаться в зависимости от почвенно-климатических условий. Целью нашего исследования является оценка ежевики ‘Black Magic’ в различных условиях выращивания.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проводили в течение 2022/2023 г в Краснодарском Крае, г. Белореченск, на территории ФХ «Добрый хутор» и в Ростовской области, г. Семикаракорск, в частном хозяйстве. Объектом исследования является ремонтантный сорт ежевики ‘Black Magic’ (APF-77), полученный от скрещивания ‘Prime-Jim’ (APF-12) и ‘Aparaho’ в 2014 г., в Арканзасе, автор сорта John Reuben Clark.

Белореченский район расположен в низменности на правом берегу реки Белая (левый приток Кубани), в предгорьях Северо-Кавказского горного хребта, на юго-востоке Краснодарского края, где отмечается большое количество осадков, велика сумма положительных температур. Район представлен в основном черноземами выщелоченными, слитыми, которые отличаются высоким потенциальным плодородием.

Семикаракорский район входит в подрайон ПББ засушливой подзоны Ростовской области [16]. Климат территории резко континентальный, сухой, характерный для степной зоны юга России. Общее среднесезонное количество осадков – 400–450 мм, из которых сумма осадков за теплый период – 200–250 мм. Сумма температур воздуха за период с температурой выше 10 °С составляет 3200–3400 °С, средняя температура июля 22–23 °С. Продолжительность безморозного периода 165–175 дней [17].

Условия 2023 г. в обоих регионах были не типичными, в июле, в Краснодарском крае отмечено аномальное дневное повышение температуры до 36 °С. В Семикаракорске в конце мая выпала двойная месячная норма осадков (до 15 мм).

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

Исследования проводили согласно методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [18]. Возраст растений ежевики 3-4 года. На каждом растении оставляли 4-5 побегов, которые прищипывали на высоте 1 м. Для проведения исследований рандомизировано было отобрано 100 плодов и оценены их количественные (длина плода (мм), диаметр плода (мм), масса плода (г), содержание растворимых сухих веществ ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), плотность плода (г), продуктивность с куста (кг), среднее количество костянок (шт) и качественные признаки (внешняя и дегустационная оценки). Длину и диаметр плодов измерили электронным штангенциркулем Ada Mechanic 150 с точностью до 0,01 мм. Плоды взвешивали на электронных весах с точностью до 0,1 г. Для определения сахаров использовали рефрактометр AQ-REF-BRIX4 с точностью до 1  $^{\circ}\text{Bx}$ . Плотность плодов измеряли пенетрометром Мегеон 03004.

Анализ экспериментальных данных выполнен в программах IBM SPSS и Microsoft Excel методами

сравнения средних по t-критерию Стьюдента, и коэффициентов ранговой корреляции Спирмена.

**Результаты исследования.** Исследование количественных параметров плодов ежевики 'Black Magic' показало достоверное их различие в зависимости от региона культивирования. Выяснилось, что в Ростовской области плоды оказались более крупными (длина 33,7 мм, ширина 24,9 мм), имели наибольшую массу (11,1 г), плотность (553 г) и среднее число костянок (211 шт), но содержание сухих растворимых веществ ниже (12,6  $^{\circ}\text{Bx}$ ), чем у плодов из Краснодарского края (15,5  $^{\circ}\text{Bx}$ ). Продуктивность кустов в Краснодарском крае (4,0 кг/куст) оказалась на 0,5 кг выше, чем в Ростовской области (3,5 кг/куст) (таблица 1). Длительность плодоношения в открытом грунте в Краснодарском крае в среднем составляет 80 дней, в Ростовской области – 60.

Результаты внешней оценки показали максимальный балл у плодов из Краснодарского края и Ростовской области (10), наивысший балл дегустационной оценки установлен у ягод из Краснодарского края (10) (рисунок 1).

Таблица 1 - Количественная оценка параметров плодов ежевики 'Black Magic' в зависимости от условий выращивания

Регион выращивания	Масса, г	Длина, мм	Диаметр, мм	Коэффициент округлости	Содержание сухих растворимых веществ, $^{\circ}\text{Bx}$	Плотность, г	Среднее число костянок, шт	Продуктивность, кг/куст
Краснодарский край	7,8 $\pm$ 1,7	26,5 $\pm$ 3,3	22,2 $\pm$ 2,6	1,2 $\pm$ 0,1	15,5 $\pm$ 1,9	438 $\pm$ 124	156,8 $\pm$ 42	4,0 $\pm$ 0,4
Ростовская область	11,1 $\pm$ 2,0	33,7 $\pm$ 3,4	24,9 $\pm$ 2,5	1,4 $\pm$ 0,2	12,6 $\pm$ 2,7	553 $\pm$ 119	211,5 $\pm$ 51	3,5 $\pm$ 0,3

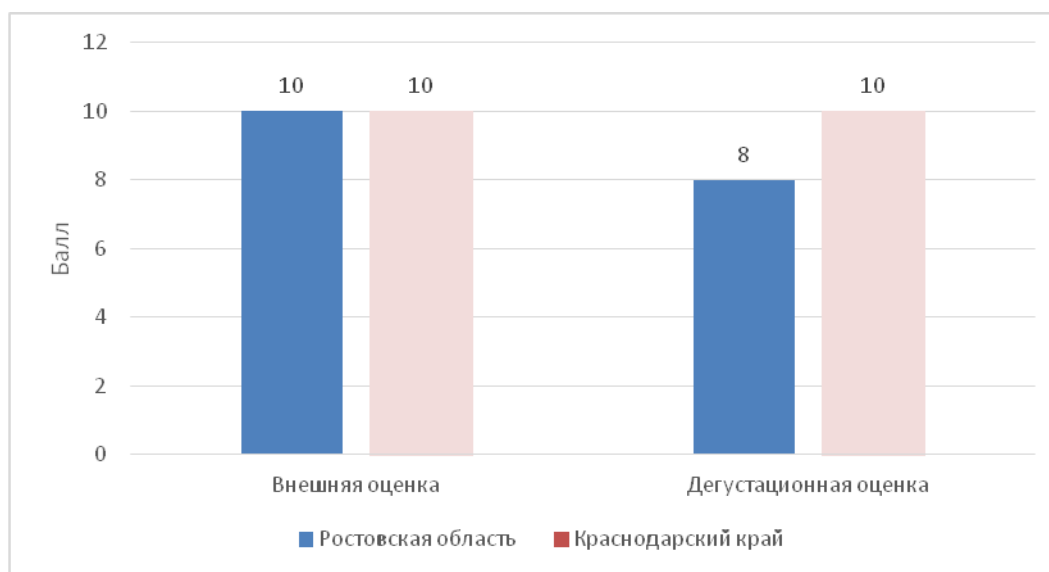


Рисунок 1 - Гистограмма внешней и дегустационной оценки плодов ежевики 'Black Magic' в зависимости от условий выращивания в 10-балльной шкале



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

При изучении образцов плодов ежевики следует учитывать наличие сопряженности между признаками. Корреляционным анализом обнаружены сильные достоверные зависимости длины плодов с их массой ( $r_{sp}=0,67$ ), коэффициентом овальности ( $r_{sp}=0,70$ ). Средняя положительная зависимость установлена между длиной и средним числом костянок ( $r_{sp}=0,52$ ). Продуктивность положительно средне коррелирует с массой ( $r_{sp}=0,63$ ) и отрицательно сильно с длиной плода ( $r_{sp}=-0,69$ ) (таблица 2).

Таким образом, по совокупности количественных характеристик плоды ежевики, выращенные в условиях Ростовской области, показали наибольшие значения (кроме содержания сухих растворимых веществ и продуктивности), но дегустационная оценка установила небольшое преимущество плодов из Краснодарского края. Внешняя оценка выявила максимальный балл у обеих групп (рисунки 2, 3). Корреляционный анализ показал слабую зависимость параметров плодов между собой.

Таблица 2 - Коэффициенты корреляции количественных признаков у ежевики 'Black Magic'

Показатель	Длина, мм	Диаметр, мм	Коэффициент овальности	Содержание сухих растворимых веществ, °Вх	Плотность, г	Среднее число костянок, шт	Продуктивность, кг/куст		
								-1,00 - -0,76	
Масса, г	0,67	0,45	0,32	-0,32	0,32	0,40	0,63		
Длина, мм		0,38	0,70	-0,35	0,27	0,52	-0,69		
Диаметр, мм			-0,33	-0,25	0,22	0,38	-0,41		
Коэффициент овальности				-0,20	0,13	0,25	-0,41		
Содержание сухих растворимых веществ, °Вх					0,26	-0,24	0,42		
Плотность, г						0,29	-0,38		
Среднее число костянок, шт							-0,42		



Рисунок 2 - Плоды ежевики 'Black Magic' полученные в Ростовской области



Рисунок 3 - Плоды ежевики 'Black Magic' полученные в Краснодарском крае

Высокое содержание сухих растворимых веществ в плодах, выращенных в Краснодарском крае, может быть обусловлено климатическими условиями и питанием растений. Повышенная норма осадков в Ростовской области предположительно поспособствовала потере сахаров в плодах, однако масса плодов при этом оказалась выше. Продуктивность растений зависит от способа формирования, питания и условий выращивания. При средней массе плодов ежевики 7,8 г в Краснодарском крае, продуктивность с куста выше на 0,5 кг, чем в Ростовской области. Возможно, что

при распределении питательных веществ масса плодов увеличивается, количество их снижается.

**Заключение.** По совокупности параметров ежевика 'Black Magic' является перспективным сортом при выращивании в Краснодарском крае и Ростовской области. Исходя из длительности плодоношения сорта и его положительных качеств, в условиях выращивания в открытом грунте, поступление ягод ежевики на российский рынок может длиться вплоть до конца октября. Рекомендовано выращивание сорта в туннельных укрытиях с целью получения товарной ягоды в межсезонье.

**Благодарности.** Биологическое разнообразие природной и культурной флоры: фундаментальные и прикладные вопросы изучения и сохранения», № госрегистрации 122042700002-6

#### Список использованных источников

1. Clark, J.R., L. Howard, and S. Talcott. 2002. Antioxidant activity of blackberry genotypes. *Acta Hort.* 585:475–480.
2. Conner, A.M., C.E. Finn, and P.A. Alspach. 2005. Genetic and environmental variation in antioxidant activity and total phenolic content among blackberry and hybridberry cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 130:527–533.
3. Clark, J.R. 2008. Primocane-fruiting blackberry breeding. *HortScience* 43:1637–1639.
4. Strik, B.C., J.R. Clark, C.E. Finn, and M.P. Banados. 2007. Worldwide blackberry production. *Hort-Technology* 17:205–213.
5. Threlfall, R.T., O.S. Hines, J.R. Clark, L.R. Howard, C.R. Brownmiller, D.M. Segantini, and L.J.R. Lawless. 2016a. Physicochemical and sensory attributes of fresh blackberries grown in the south-eastern United States. *HortScience* 51:1351–1362.
6. Thompson, E., B.C. Strik, C.E. Finn, Y. Zhao, and J.R. Clark. 2009. High tunnel versus open field: Management of primocane-fruiting blackberry using pruning and tipping to increase yield and extend fruiting season. *HortScience* 44:1581–1587.
7. Clark, J.R., J.N. Moore, J. Lopez-Medina, C. Finn, and P. Perkins-Veazie. 2005. 'Prime-Jan' ('APF-8') and 'Prime-Jim' ('APF-12') primocane-fruiting blackberries. *HortScience* 40:852–855.
8. Stanton, M. A., J.C. Scheerens, R.C. Funt, and J.R. Clark. 2007. Floral competence of primocane-fruiting blackberries 'Prime-Jan' and 'Prime-Jim' grown at three temperature regimens. *HortScience* 42:1–6.
9. Strik, B. Growth and development. In *Blackberries and Their Hybrids*; Hall, H., Funt, D., Eds.; CABI Press: Oxfordshire, UK, 2017; pp. 17–34.
10. Daniela M. Segantini, Renee T. Threlfall, John R. Clark, Luke R. Howard and Cindi R. Brownmiller. Physicochemical Changes in Floricane and Primocane Blackberries Harvested from Primocane Genotypes. *HORTSCIENCE* 53(1):9–15. - 2018.

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

11. Crandall, P.C.; Chamberlain, J.D.; Garth, J.K.L. The effects of primocane suppression on growth, yield, and chemical composition of red raspberries. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 1980, 99, 524–526
12. Lawson, H.M.; Wisemann, J.S. Techniques for the control of cane vigor in red raspberry in Scotland: Effects of timing and frequency of cane removal treatments on growth and yield in cv. Glen Cova. *J. Hortic. Sci.* 1983, 58, 247–260.
13. Wright, C.J.; Waister, P.D. Within-plant competition in red raspberry. I. Primocane growth. *J. Hortic. Sci.* 1982, 57, 437–442.
14. Strik, B.; Takeda, F.; Gao, G. Pruning and training. In *Blackberries and Their Hybrids*; Hall, H., Funt, D., Eds.; CABI Press: Oxfordshire, UK, 2017; pp. 169–201.
15. Bernadine C. Strik, Ellen Thompson. Primocane-fruited Blackberries: Potential for Extending Harvest Season and Production Regions. *HORTSCIENCE* 44(1):23-24. 2009.
16. *Агроклиматические ресурсы Ростовской области / З.М. Русеева и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 250 с.*
17. Батищев И.В., Лунева Е.Н. Расчет оросительной нормы кукурузы на зерно при капельном способе полива // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации.* – 2018. - № 2(30). - С. 61–77.
18. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур.* - Орел: ВНИИСПК, 1999. - 606 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Clark, J.R., L. Howard, and S. Talcott. 2002. Antioxidant activity of blackberry genotypes. *Acta Hort.* 585:475–480.
2. Conner, A.M., C.E. Finn, and P.A. Alspach. 2005. Genetic and environmental variation in antioxidant and total phenolic content among blackberry and hybridberry cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 130:527–533.
3. Clark, J.R. 2008. Primocane-fruited blackberry breeding. *HortScience* 43:1637–1639.
4. Strik, B.C., J.R. Clark, C.E. Finn, and M.P. Banados. 2007. Worldwide blackberry production. *Hort-Technology* 17:205–213.
5. Threlfall, R.T., O.S. Hines, J.R. Clark, L.R. Howard, C.R. Brownmiller, D.M. Segantini, and L.J.R. Lawless. 2016a. Physiochemical and sensory attributes of fresh blackberries grown in the south-eastern United States. *HortScience* 51:1351–1362.
6. Thompson, E., B.C. Strik, C.E. Finn, Y. Zhao, and J.R. Clark. 2009. High tunnel versus open field: Management of primocane-fruited blackberry using pruning and tipping to increase yield and extend fruiting season. *HortScience* 44:1581–1587.
7. Clark, J.R., J.N. Moore, J. Lopez-Medina, C. Finn, and P. Perkins-Veazie. 2005. 'Prime-Jan' ('APF-8') and 'Prime-Jim' ('APF-12') primocane-fruited blackberries. *HortScience* 40:852–855.
8. Stanton, M. A., J.C. Scheerens, R.C. Funt, and J.R. Clark. 2007. Floral competence of primocane-fruited blackberries 'Prime-Jan' and 'Prime-Jim' grown at three temperature regimens. *HortScience* 42:1–6.
9. Strik, B. Growth and development. In *Blackberries and Their Hybrids*; Hall, H., Funt, D., Eds.; CABI Press: Oxfordshire, UK, 2017; pp. 17–34.
10. Daniela M. Segantini, Renee T. Threlfall, John R. Clark, Luke R. Howard and Cindi R. Brownmiller. Physiochemical Changes in Floricane and Primocane Blackberries Harvested from Primocane Genotypes. *HORTSCIENCE* 53(1):9–15. - 2018.
11. Crandall, P.C.; Chamberlain, J.D.; Garth, J.K.L. The effects of primocane suppression on growth, yield, and chemical composition of red raspberries. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 1980, 99, 524–526
12. Lawson, H.M.; Wisemann, J.S. Techniques for the control of cane vigor in red raspberry in Scotland: Effects of timing and frequency of cane removal treatments on growth and yield in cv. Glen Cova. *J. Hortic. Sci.* 1983, 58, 247–260.
13. Wright, C.J.; Waister, P.D. Within-plant competition in red raspberry. I. Primocane growth. *J. Hortic. Sci.* 1982, 57, 437–442.
14. Strik, B.; Takeda, F.; Gao, G. Pruning and training. In *Blackberries and Their Hybrids*; Hall, H., Funt, D., Eds.; CABI Press: Oxfordshire, UK, 2017; pp. 169–201.
15. Bernadine C. Strik, Ellen Thompson. Primocane-fruited Blackberries: Potential for Extending Harvest Season and Production Regions. *HORTSCIENCE* 44(1):23-24. 2009.
16. *Агроклиматические ресурсы Ростовской области / З.М. Русеева и др. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 250 с.*
17. Батищев И.В., Лунева Е.Н. Расчет оросительной нормы кукурузы на зерно при капельном способе полива // *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации.* – 2018. - № 2(30). - С. 61–77.
18. Седов Е.Н., Огольцева Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / *Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур.* - Орел: ВНИИСПК, 1999. - 606 с.

УДК 634.71:57.085.23

### ОТБОР *IN VITRO* ТОЛЕРАНТНЫХ К ХЛОРИДУ НАТРИЯ И ГЛИФОСАТУ РАСТЕНИЙ ЕЖЕВИКИ МЕТОДОМ ХЛОРОФИЛЛФЛУОРИМЕТРИИ

СОЛОВЫХ Н.В.,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биотехнологии,  
ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», e-mail: natalyasolovykh@yandex.ru.

БУДАГОВСКАЯ О.Н.,

доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биофотоники ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: budagovskaya@mail.ru.

БУДАГОВСКИЙ А.В.,

доктор технических наук, заведующий лабораторией биофотоники ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,  
e-mail: budagovsky@mail.ru.

**Реферат.** Цель состояла в изучении влияния глифосата на фотосинтетическую активность тканей контрольных и толерантных к хлориду натрия растений ежевики *in vitro*.

**Методы.** Микрочеренки контрольных и солеустойчивых растений опрыскивали раствором глифосата (5 г/л). Через 6 дней культивирования измеряли удельную фотосинтетическую активность Kfn и скорость гашения флуоресценции на 60 и далее секундах индукции  $V_{60+}$  с использованием хлорофиллфлуориметра LPT-3С, позволяющего проводить диагностику *in vitro*. По уменьшению названных показателей под действием глифосата судили о резистентности растений к гербициду. Учитывали процент сохранивших жизнеспособность листьев на седьмой день после опрыскивания глифосатом растений на контрольных и содержащих глутатион восстановленных средах.

**Результаты.** Ткани контрольных растений продемонстрировали большее падение показателей хлорофиллфлуоресценции под действием гербицида, чем ткани солетолерантных растений. Внесение в питательную среду глутатиона восстановленного увеличивает жизнеспособность микрочеренков, подвергнутых действию гербицида. Этот факт свидетельствует о роли антиоксидантной системы в реализации толерантности.

**Выводы.** Солеустойчивые растения демонстрируют повышенную резистентность к глифосату, что обусловлено более высокой активностью их антиоксидантной системы в присутствии стрессора. Отбор экземпляров с высокой активностью антиоксидантной системы позволяет получать устойчивые к комплексу негативных воздействий растения.

**Ключевые слова:** ежевика; тканевая селекция; толерантность; пестициды; избыточное засоление; *in vitro*; хлорофиллфлуориметрия.

### IN VITRO SELECTION OF SODIUM CHLORIDE AND GLYPHOSATE TOLERANT BLACKBERRY PLANTS USING CHLOROPHYLL FLUORIMETRY

SOLOVYKH N.V.,

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Biotechnology,  
Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center named after I.V. Michurin",  
e-mail: natalyaso-lovykh@yandex.ru.

BUDAGOVSKAYA O.N.,

Doctor of Technical Sciences, Leading Researcher at the Laboratory of Biophotonics, Federal Scientific Center named after I.V. Michurin", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Michurinsk State Agrarian University", e-mail: budagovskaya@mail.ru.

BUDAGOVSKY A.V.,

Doctor of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Biophotonics, Federal Scientific Center named after I.V. Michurin", Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Michurinsky State Agrarian University", e-mail: budagovsky@mail.ru.

**Essay.** The aim was to study the effect of glyphosate on the photosynthetic activity of tissues of control and sodium chloride-tolerant blackberry plants *in vitro*.

**Methods.** Microcuttings of control and salt-tolerant plants were sprayed with a solution of glyphosate (5 g/l). After 6 days of cultivation, the specific photosynthetic activity of Kfn and the rate of fluorescence quenching at 60 and further seconds of V60+ induction were measured using the LPT-3C chlorophyll fluorimeter, which allows *in vitro* diagnostics. Based on the decrease in these indicators under the action of the glyphosate, the tolerance of plants to the herbicide was judged. The percentage of leaves that remained viable on the seventh day after spraying with glyphosate of plants on control and reduced glutathione-containing media was taken into account.

**Results.** The tissues of control plants showed a greater drop in chlorophyll fluorescence under the action of the herbicide than the tissues of salt-tolerant plants. The introduction of reduced glutathione into the nutrient medium increases the viability of microcutting exposed to the herbicide. This fact indicates the role of the antioxidant system in the realization of tolerance.

**Conclusions.** Salt-resistant plants demonstrate increased resistance to glyphosate, which is due to the higher activity of their antioxidant system in the presence of a stressor. The selection of specimens with high activity of the antioxidant system makes it possible to obtain plants resistant to a complex of negative effects.

**Keywords:** blackberry; tissue selection; tolerance; pesticides; excessive salinization; *in vitro*; chlorophyllfluorimetry.

**Введение.** Необходимость выведения сортов с высоким потенциалом адаптации к неблагоприятным абиотическим воздействиям вызвана частыми погодными катаклизмами, нарастанием техногенных загрязнений и пестицидной нагрузки, увеличением площадей с избыточным почвенным засолением.

Для получения таких сортов может применяться клеточная или тканевая селекция [2], в процессе которой на селективном фоне происходит отбор клеток или тканей на устойчивость к различным неблагоприятным факторам окружающей среды. Из отобранных тканей регенерируют растения. Если устойчивость определяется на клеточном уровне, то полученные растения обладают высоким уровнем данного признака [5. - С. 840].

Однако, даже после нескольких субкультивирований на селективных средах из-за неполного контакта всех клеток со средой каллусы сохраняют гетерогенность по заданному признаку устойчивости. Неустойчивые клетки могут дать начало растениям-регенерантам. Только 20 - 30% регенерантов являются носителями заданного признака [6. - С. 287]. Поэтому необходимо оптимизировать методы диагностики толерантности к абиотическим стрессорам *in vitro*. Это позволит для перспективных растений, которые в дальнейшем будут отбракованы, избежать сложных и трудоёмких этапов укоренения *in vitro*, адаптации *in vivo* и дорастивания. Ранее был разработан метод оценки солеустойчивости растений *in vitro* по степени снижения морфометрических показателей в процессе роста и размножения в присутствии стрессора [6]. Однако, при внесении пестицидов в питательные среды только нижняя часть стебля и нижние листья, погружённые в среду, контактируют с селективным агентом. Проникает же он в растения сверху вниз, и верхняя часть микрочеренков остаётся незатронутой токсичным веществом. Это замедляет и затрудняет диагностику толерантности к пестицидам.

Рядом авторов показана возможность методом хлорофиллфлуориметрии диагностировать устойчивость растений к пестицидам [11. - С. 79; 12; 14. - С. 3771], в том числе к глифосату [10, с. 3010]. Была продемонстрирована возможность применения метода хлорофиллфлуориметрии для диагностики толерантности к хлоридам натрия, кобальта и никеля [8. - С. 90-94] и устойчивости к фунгициду беномилу без нарушения стерильности *in vitro* [7. - С. 170].

Ряд неблагоприятных абиотических воздействий, помимо специфических повреждающих факторов, могут иметь сходные механизмы действия на физиологические процессы в растительных тканях. Так, избыточное хлоридное засоление почв, засуха, экстремальные температуры, ионы тяжёлых металлов, пестициды вызывают окислительный стресс у растений [1. - С. 24; 3. - С. 84; 4. - С. 5-7; 9]. Отбор генотипов, способных существенно активизировать работу антиоксидантной системы под влиянием стрессоров, позволяет получать сорта с высоким потенциалом адаптации к комплексу неблагоприятных воздействий среды.

В 2017-2022 гг. в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» проводили разработку селективных систем для получения ягодных культур, устойчивых к избыточному хлоридному засолению, солям тяжёлых металлов и к пестицидам. Среди прочих, методом тканевой селекции были получены растения ежевики с повышенной толерантностью к хлориду натрия, фунгициду беномилу из группы бензилимидазолов и инсектициду малатиону из группы фосфорорганических веществ. Методом учёта морфометрических показателей (коэффициента размножения и длины образующихся побегов) в присутствии стрессора было подтверждено сохранение соле- и пестицидотолерантности в ряду вегетативных поколений и повышенная солеустойчивость пестицидотолерантных растений.

Целью настоящего исследования являлась диагностика *in vitro* толерантности к глифосату растений, полученных в процессе тканевой селекции на



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

солеустойчивость для отбора форм с комплексной толерантностью к негативным воздействиям среды. Контрольные и отобранные на солеустойчивость растения опрыскивали глифосатом и измеряли фотосинтетическую активность методом хлорофиллфлуориметрии. Для доказательства роли антиоксидантной системы в реализации толерантности изучали также действие глутатиона восстановленного на жизнеспособность микрочеренков ежевики, подвергнутых действию гербицида.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материала для исследований были использованы не подвергавшиеся тканевой селекции и толерантные к хлориду натрия растения ежевики сорта Честер торнлесс (Chester Thornless), культивируемые *in vitro*.

Для мультипликации ежевики была использована питательная среда с минеральным составом по прописи MS [13], содержащая 1/2 концентрации макросолей, 20 г/л сахарозы, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП), 0,1 мг/л  $\beta$ -индолил-3-масляной кислоты (ИМК) и 0,5 мг/л гибберелловой кислоты (ГК). Растения культивировали при освещённости 2500 Лк, продолжительности светового дня 16 часов и температуре  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Изучали действие глифосата (N-(фосфонометил)-глицина) на показатели хлорофиллфлуоресценции тканей контрольных и отобранных на солеустойчивость растений *in vitro*. Измерения проводили через 7 дней после опрыскивания. Концентрация раствора глифосата составила 5 г/л (коммерческий препарат «Торнадо» в разведении 1:100). Фотосинтетическую активность регистрировали с использованием хлорофиллфлуориметра LPT-3С (Россия), позволяющего проводить измерения, не нарушая стерильности растений *in vitro*. Через 7 суток после опрыскивания измеряли удельную фотосинтетиче-

скую активность (Kfn) и скорость гашения флуоресценции на 60 и далее секундах индукции ( $V_{60+}$ ). Перед измерениями растения выдерживали в темноте в течение часа.

В каждом варианте опытов использовали 6 биологических повторностей. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием статистического пакета программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований и обсуждение.** Действие глифосата на микрочеренки ежевики привело к снижению скорости гашения флуоресценции и удельной фотосинтетической активности, как в тканях контрольных, так и в тканях солетолерантных растений. Однако, между величиной снижения названных показателей у контрольных и отобранных на солеустойчивость форм зарегистрированы статистически существенные ( $P < 0,05$ ) различия. В тканях контрольных растений удельная фотосинтетическая активность под действием глифосата снизилась на 61,8%, а скорость спада флуоресценции – на 57,5%. У солеустойчивых растений Kfn снизилась на 24,04%,  $V_{60+}$  – на 25% (рисунки 1, 2).

Способность отобранных в процессе тканевой селекции растений ежевики после опрыскивания глифосатом сохранять большую фотосинтетическую активность, чем контрольные свидетельствует об их высокой толерантности к названному гербициду.

Толерантность к глифосату солеустойчивых растений может быть зарегистрирована и визуально. Через 10 дней после опрыскивания контрольные растения сорта Честер торнлесс полностью теряют зелёную окраску и погибают. Отобранные на устойчивость к засолению растения остаются зелёными ещё в течение 2 – 4 дней (рисунок 3).

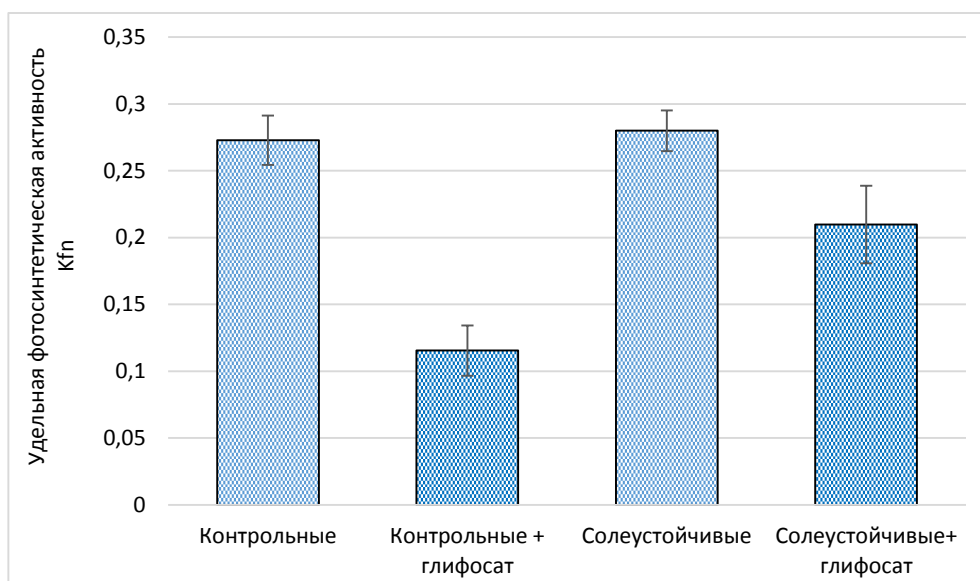


Рисунок 1 - Влияние опрыскивания глифосатом на удельную фотосинтетическую активность (Kfn) в тканях микрочеренков контрольных и солеустойчивых растений ежевики *in vitro*

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

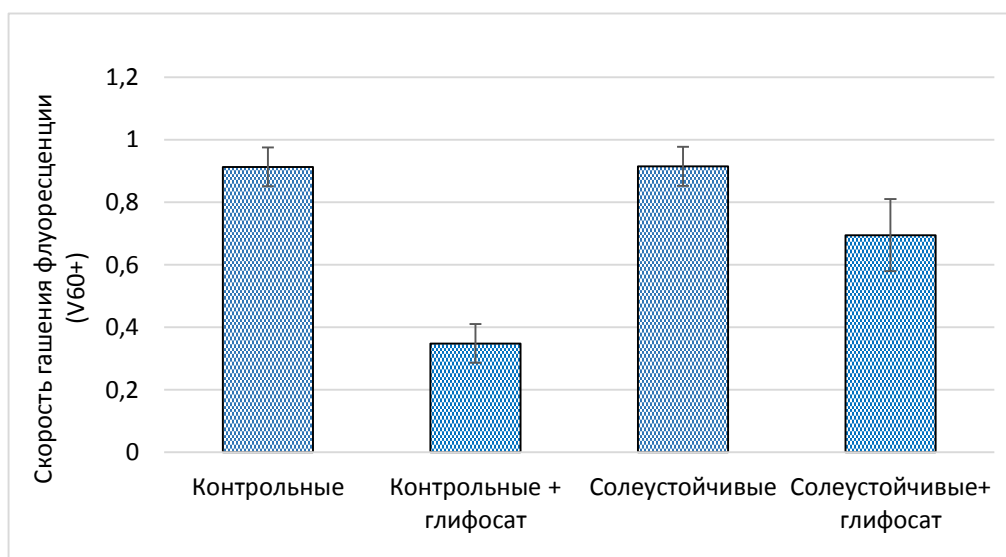


Рисунок 2 - Влияние опрыскивания глифосатом на скорость гашения флуоресценции (V<sub>60+</sub>) в тканях микрочеренков контрольных и солеустойчивых растений ежевики *in vitro*

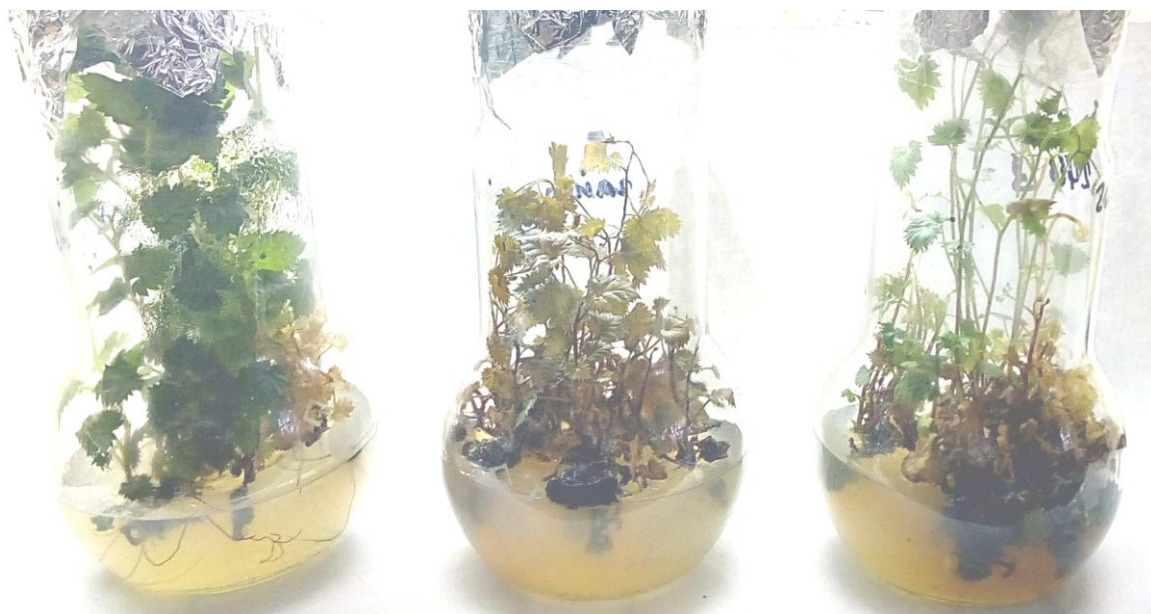


Рисунок 3 - Влияние глифосата на жизнеспособность растений ежевики *in vitro*. Слева – контроль (без опрыскивания); в середине – контрольные растения после обработки глифосатом; справа - солеустойчивые растения после обработки глифосатом

Повышенная толерантность к глифосату отобранных на солеустойчивость растений объясняется более активной работой антиоксидантной системы резистентных к NaCl форм.

Доказательством участия антиоксидантной системы в реализации повышенной толерантности к гербициду служат результаты проведенных в 2021 г. опытов по опрыскиванию глифосатом (5 г/л) растений ежевики, культивируемых на контрольных средах и средах, содержащих 0,5 мМ глутатиона восстановленного. Этот антиоксидант,

утилизирующий супероксидный радикал, замедляет гибель растений. На 7-й день после опрыскивания гербицидом на среде с глутатионом восстановленным количество зелёных листьев на 26% выше, чем этот показатель на среде без антиоксиданта (рисунок 4).

Различия между вариантами опыта существенны ( $P < 0,05$ ). Ещё через 4 -6 дней (т.е. на 12 - 14 день после опрыскивания) обработанные глифосатом микрочеренки погибают и на средах с антиоксидантом.

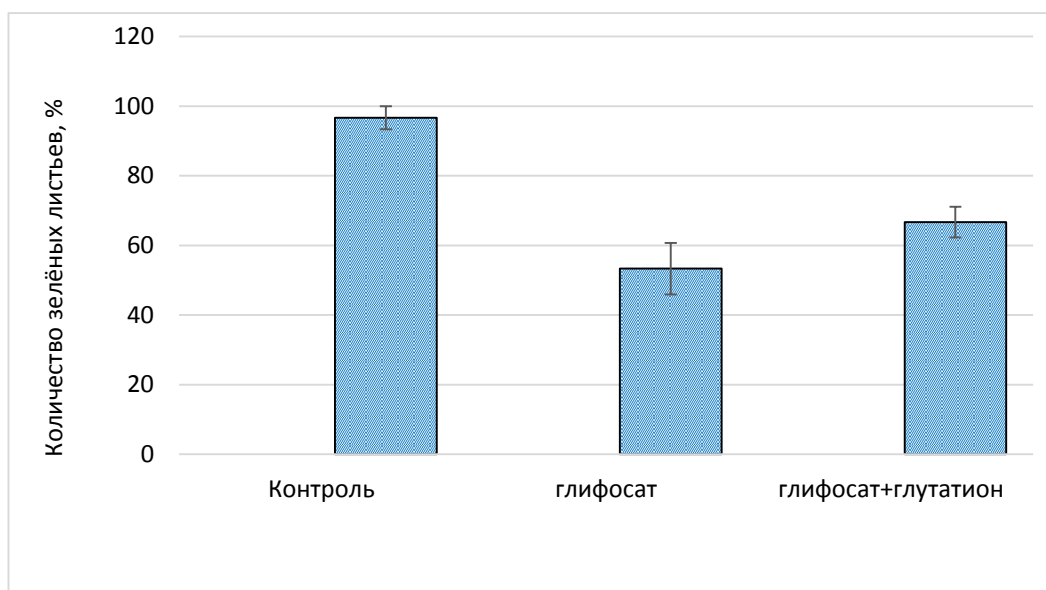


Рисунок 4 - Влияние опрыскивания глифосатом растений ежевики на жизнеспособность микроренков (7 суток после обработки)

**Обсуждение.** Защитное действие глутатиона восстановленного при опрыскивании растений глифосатом указывает на роль антиоксидантной системы в реализации толерантности.

Повышенная устойчивость к избыточному засолению полученных в процессе тканевой селекции растений ежевики тоже связана с эффективностью работы ферментов антиоксидантной системы. Это было доказано в опытах 2015 г. по сравнению интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) в присутствии NaCl у контрольных и солетолерантных растений. Установлено, что у отобранных на устойчивость к избыточному засолению растений повышение ПОЛ под действием NaCl (0,2 М) по сравнению с контролем (без NaCl) существенно (на 30%) меньше, чем у контрольных [б. - С. 288].

Повышенная толерантность к глифосату солетолерантных растений ежевики объясняется наличием общего повреждающего механизма у избыточного засоления и гербицида (развитие окислительного стресса). Конечно, у различных негативных факторов среды есть и характерные только для них механизмы воздействия на растительные ткани. Так, повреждающее действие избыточного засоления определяется, помимо активизации ПОЛ, ещё изменением осмотического потенциала и замещением ионами натрия других ионов в процессах обмена веществ [1. - С.39-40]. Наличие таких специфических механизмов затрудняет селекцию на комплексную устойчивость к абиотическим стрессорам.

Однако, отбор *in vitro* растений, способных существенно активизировать работу антиоксидантной системы под действием стрессора, позволяет получать растения с повышенной толерант-

ностью к негативным воздействиям среды, для которых существуют общие механизмы реализации устойчивости. Использование для диагностики экспресс-методов, в частности, хлорофиллфлуориметрии, позволяет существенно ускорить селекционный процесс.

**Заключение.** Растения ежевики, отобранные в процессе тканевой селекции на солетолерантность, после опрыскивания глифосатом сохраняют более высокие показатели удельной фотосинтетической активности и скорости гашения флуоресценции на 60-й и далее секундах индукции, чем контрольные, что свидетельствует о более высокой их толерантности к названному гербициду.

Повышенная толерантность к глифосату солетолерантных растений объясняется наличием общего повреждающего механизма у избыточного засоления и гербицида (развитие окислительного стресса) и общих механизмов реализации толерантности (активизации ферментов антиоксидантной системы).

Частичная общность механизмов реализации толерантности даёт возможность проводить тканевую селекцию на комплексную устойчивость к абиотическим стрессорам.

Метод хлорофиллфлуориметрии позволяет без нарушения стерильности оценивать пестицид толерантность и солетолерантность растений *in vitro*, то есть проводить экспресс-диагностику полученных в процессе тканевой селекции растений и отбраковывать неперспективные экземпляры без адаптации их *in vivo* и доращивания. С использованием данного метода выделены формы ежевики, демонстрирующие повышенную устойчивость одновременно к избыточному засолению и глифосату.



**Список использованных источников**

1. Баранова Е.Н., Гулевич А.А. Проблемы и перспективы генно-инженерного подхода в решении вопросов устойчивости растений к засолению // Сельскохозяйственная биология, 2006. - №1. - С. 39-56.
2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. - М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. - 160 с.
3. Гладков Е.А., Гладкова О.В. Биотехнологические методы получения растений, устойчивых к тяжёлым металлам. Оценка комплексной фитотоксичности тяжёлых металлов и получение растений, обладающих комплексной устойчивостью // Биотехнология. - 2007. - №1, - С. 81-85.
4. Гудковский В.А., Каширская Н.Я., Цуканова Е.М. Изменение активности фермента каталазы и индукции флуоресценции хлорофилла различных по устойчивости культур и сортов при стрессовом и антистрессовом воздействии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2000. - № 5. - С. 5-7.
5. Носов А.М. Культура клеток высших растений - уникальная система, модель, инструмент. Обзор // Физиология растений. - 1999. - Т.46. - №6. - С. 837-844.
6. Соловых Н.В. Тканевая селекция растений рода *Rubus* на толерантность к абиотическим стрессорам / Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (земляника, малина): сборник научных трудов, посвящённый 90-летию со дня рождения кандидата сельскохозяйственных наук К.Т. Ярковой. - Воронеж: Кварта, 2019. - Т. 2. - С. 278-291.
7. Соловых Н.В., Будаговская О.Н., Будаговский А.В. Диагностика *in vitro* толерантности растений к беномилу методом хлорофиллфлуориметрии // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - №1(66). - С.161-171. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-15. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48358608>
8. Соловых Н. В., Будаговский А.В., Будаговская О.Н. Экспресс-диагностика функционального состояния растений *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России. - М., 2011. - Т. XXVI. - С. 89-95.
9. Dias, M.C., Figueiredo, P., Duarte, I.F. Different responses of young and expanded lettuce leaves to fungicide Mancozeb: chlorophyll fluorescence, lipid peroxidation, pigments and proline content // Photosynthetica. 2014. V. 52, P. 148-151. <https://doi.org/10.1007/s11099-014-0016-y>
10. Fernandes J. et al. Changes in chlorophyll a fluorescence of glyphosate-tolerant soybean plants induced by glyphosate: in vivo analysis by laser-induced fluorescence spectroscopy // Applied Optics. 2013. V. 52. №13. P. 3004-3011. <https://doi.org/10.1364/AO.52.003004>
11. Hu, H., Shi Z, Lu. X., Yu Y., Guo J., Lu Y., & Li Z. Effect of nicosulfurono photosynthesis trait sand chlorophyllfluorescence parameters of wax maize // Journal of Maize Sciences. 2014. V. 22. №3, P. 77-80.
12. Korrens N.E., Froud-Williams R.J., Moos S.R. Chlorophyll fluorescence technique as a rapid diagnostic test of the effects of the photosynthetic inhibitor chlorotoluron on two winter wheat cultivars // Annals of Applied Biology. 2003. V. 143. №.1. P. 53-56. <https://doi.org/10.1111/j.1744-1748.2003.tb00268.x>
13. Murashige T., Skoog F.A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant., 1962. - V.15. - №13. - P. 473-497.
14. Wang P., Li H., Jia W., Chen Y., Gerhards R. A fluorescence sensor capable of real-time herbicide effect monitoring in greenhouses and the field // Sensors. - 2018. - V. 18. - № 11. - P. 3771. <https://doi.org/10.3390/s18113771>

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Baranova E.N., Gulevich A.A. Problemy` i perspektivy` genno-inzhenernogo podxoda v reshenii voprosov ustojchivosti rastenij k zasoleniyu // Sel'skoxozyajstvennaya biologiya, 2006. - №1. - S. 39-56.
2. Butenko R.G. Biologiya kletok vy'sshix rastenij in vitro i biotexnologii na ix osnove: Uchebnoe posobie. - M.: FBK-PRESS, 1999. - 160 s.
3. Gladkov E.A., Gladkova O.V. Biotexnologicheskie metoda polucheniya rastenij, ustojchivy`x k tyazhyoly`m metallam. Ocenka kompleksnoj fitotoksichnosti tyazhyoly`x metallov i poluchenie rastenij, obladayushhix kompleksnoj ustojchivost`yu // Biotexnologiya. - 2007. - №1, - S. 81-85.
4. Gudkovskij V.A., Kashirskaya N.Ya., Czukanova E.M. Izmenenie aktivnosti fermenta katalazy` i indukcii fluorecencii xlorofilla razlichny`x po ustojchivosti kul'tur i sortov pri stressovom i antistressovom vozdejstvii // Doklady` Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny`x nauk. - 2000. - № 5. - S. 5-7.
5. Nosov A.M. Kul'tura kletok vy'sshix rastenij - unikal'naya sistema, mo-del', instrument. Obzor // Fiziologiya rastenij.- 1999. - T.46. - №6. - S. 837-844.
6. Solovy`x N.V. Tkanevaya selekciya rastenij roda Rubus na tolerantnost` k abioticheskim stressoram / Sovremennyy`e tendencii ustojchivogo razvitiya yagodovodstva Rossii (zemlyanika, malina): sbornik nauchny`x trudov, posvyashhyonny`j 90-letiyu so dnya rozhdeniya kandidata sel'sko-xozyajstvenny`x nauk K.T. Yarkovoj. - Voronezh: Kvarata, 2019. - T. 2. - S. 278-291.
7. Solovy`x N.V., Budagovskaya O.N., Budagovskij A.V. Diagnostika in vitro tolerantnosti ras-tenij k benomilu metodom xlorofillfluorimetrii // Izvestiya Nizhnevolszhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. Nauka

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

---

i vy`sshee professional`noe obrazovanie. - 2022. - №1(66). - S.161-171. DOI: 10.32786/2071-9485-2022-01-15. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48358608>

8. Solovy`x N. V., Budagovskij A.V., Budagovskaya O.N. E`kspress-diaagnostika funkcional`nogo sostoyaniya rastenij in vitro // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. - M., 2011. - T. XXVI. - С. 89-95.

9. Dias, M.C., Figueiredo, P., Duarte, I.F. Different responses of young and expanded lettuce leaves to fungicide Mancozeb: chlorophyll fluorescence, lipid peroxidation, pigments and proline content // Photosynthetica. 2014. V. 52, R. 148-151. <https://doi.org/10.1007/s11099-014-0016-y>

10. Fernandes J. et al. Changes in chlorophyll a fluorescence of glyphosate-tolerant soybean plants induced by glyphosate: in vivo analysis by laser-induced fluorescence spectroscopy // Applied Optics. 2013. V. 52. №13. P. 3004-3011. <https://doi.org/10.1364/AO.52.003004>

11. Hu, H., Shi Z, Lu. X., Yu Y., Guo J., Lu Y., & Li Z. Effect of nicosulfurono photosynthesis trait sand chlorophyllfluorescence parameters of wax maize //Journal of Maize Sciences. 2014. V. 22. №3, P. 77-80.

12. Korrens N.E., Froud-Williams R.J., Moos S.R. Chlorophyll fluorescence technique as a rapid diagnostic test of the effects of the photosynthetic inhibitor chlorotoluron on two winter wheat cultivars //Annals of Applied Biology. 2003. V. 143. №.1. P. 53-56. <https://doi.org/10.1111/j.1744-1748.2003.tb00268.x>

13. Murashige T., Skoog F.A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant., 1962. - V.15. - №13. - R. 473-497.

14. Wang P., Li H., Jia W., Chen Y., Gerhards R. A fluorescence sensor capable of real-time herbicide effect monitoring in greenhouses and the field // Sensors. - 2018. - V. 18. - № 11. - P. 3771. <https://doi.org/10.3390/s18113771>

УДК 712.7

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ ДЛЯ АРБОАРХИТЕКТУРЫ

МИЛУШКИНА Е.А.,

ассистент, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Evriale@yandex.ru, +7 (985) 022-02-97.

ПИРОГОВА К.И.,

старший преподаватель, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, krista\_nk@mail.ru, +7 (910) 422-82-83.

**Реферат.** В статье рассматривается краткий обзор мировой арбоархитектуры, с древних времен до наших дней. Перечислены древесные породы, которые используются в разных частях для арбоархитектуры. В работе представлены результаты сравнительного анализа аборигенных и успешно интродуцированных в средней полосе России лиственных древесных пород. Целью работы был выбор наиболее перспективного с точки зрения биологических свойств, соответствующих требованиям арбоархитектуры, ассортимента. Для этого были определены и распределены по приоритетности ключевые для выращивания конструкций из деревьев биологические свойства, собраны справочные показатели, разработана балльная система оценки. В результате лиственные породы средней полосы России были оценены в баллах по степени пригодности для арбоархитектуры, а из них отобраны десять наиболее перспективных.

**Ключевые слова:** арбоархитектура, бауботаника, ассортимент деревьев, характеристики деревьев, балльная система, перспективные породы.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF WOOD SPECIES OF THE MIDDLE ZONE OF RUSSIA FOR ARBOARCHITECTURE

MILUSHKINA E.A.,

assistant, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Evriale@yandex.ru, +7 (985) 022-02-97.

PIROGOVA K.I.,

senior lecturer, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, krista\_nk@mail.ru, +7 (910) 422-82-83.

**Essay.** The article provides a brief overview of the world arboarchitecture, from ancient times to the present day. The tree species that are used in different parts for arborarchitecture are listed. The paper presents the results of a comparative analysis of native and successfully introduced deciduous tree species in central Russia. The aim of the work was to select the most promising assortment from the point of view of biological properties that meet the requirements of the arboarchitecture. For this purpose, the biological properties key to the cultivation of tree structures were identified and prioritized, reference indicators were collected, and a scoring system was developed. As a result, the hardwoods of the middle zone of Russia were evaluated in points according to the degree of suitability for arboarchitecture, and ten of the most promising were selected from them.

**Keywords:** arboarchitecture, baubotanic, assortment of trees, characteristics of trees, scoring system, promising breeds.

**Введение.** Если спросить человека, какая польза от деревьев, то он скажет о плодах, тени, кислороде, пиломатериалах, возможно, о лекарственных свойствах или вискозе. Это уже много, однако в разных странах мира и в разные эпохи им находили и более необычное применение. Например, в Индии уже более тысячи лет используют деревья – гевею бразильскую (*Hevea brasiliensis*) - для выращивания мостов, в горах Японии с XII века выращивались мосты Кадзурабаси из глицинии японской и винограда Куанье (*Vitis*

*coignetiae*). В южноафриканском городе Моджад-жисклуф работает и привлекает множество туристов бар, устроенный внутри живого двухтысячелетнего баобаба (*Adansonia digitata*). Можно сказать, что это частные случаи, а можно, что это прецеденты. В европейской культуре до нового времени использование деревьев было ограничено обычными способами. Но с 1919 г. Аксель Эрландсон (Axel Erlandson), действуя во многом случайно и по наитию, заложил и вырастил в Калифорнии коллекцию, прославившуюся в США и

других странах под названием «Цирк деревьев» (Tree Circus). Для работы Эрландсон использовал березы, ясени, вязы, ивы, платаны [5].

В новейшее время в мире и особенно в Европе формируется и набирает силу арбоархитектура (лат. arbor - дерево) или бауботаника (нем. bau - строительство). Особенно широкое распространение бауботаника получила в Германии. Фердинанд Людвиг (Ferdinand Ludwig), архитектор и руководитель кафедры зеленых технологий в ландшафтной архитектуре Технического университета Мюнхена, собрал вокруг себя команду единомышленников, с которыми он успешно воплощает в жизнь смелые проекты по выращиванию зданий и сооружений. Среди самых известных его работ - Куб из платанов (Platane-Baum-Würfel). Всего в Германии реализовано и реализуется выращивание около 10 тысяч бауботанических зданий и сооружений [8]. Фердинанд Людвиг также делится своим опытом и участвует в аналогичных проектах в Италии. Вначале наиболее перспективной для этих целей им была сочтена ива, но со временем ассортимент древесных пород стал подбираться более тщательно и расширился. Теперь предпочтение отдается платану, тополю, буку, березе и грабу, хотя от ивы тоже полностью не отказались [1]. Наиболее важными характеристиками основоположники европейской арбоархитектуры считают скорость роста, гибкость, способность хорошо переносить прививку и тонкость коры [6,9].

Поскольку наши климатические условия отличаются от европейских, свободно пользоваться наработанным за рубежом материалом нельзя. Поэтому нашу работу следует начинать с подбора наиболее перспективного ассортимента древесных пород, подходящего именно для России (для начала - уже - для средней полосы, в частности, для Московской области).

**Цель исследования:** определить наиболее перспективные с точки зрения биологических характеристик древесные породы средней полосы России.

**Задачи исследования:**

- собрать справочную информацию о тех биологических характеристиках древесных пород, которые наиболее полезны для арбоархитектуры;
- распределить характеристики по значимости с точки зрения создания конструкций из деревьев;
- разработать систему балльной оценки древесных пород для сравнения пригодности древесных пород по совокупности признаков.

**Материалы и методы исследования.** Первым этапом стал сбор справочных данных о древесных породах (различных семейств, родов и видов), эндемичных для средней полосы или успешно интродуцированных (натурализовавшихся). Всего к сравнению взяты 37 наименований [2,3,4]. Рассматривались только листовые породы как менее склонные к отмиранию нижних ветвей. Для

сравнения были взяты биологические характеристики, наиболее полезные для арбоархитектуры. Ими стали: долговечность, предельная высота, скорость роста (в зависимости от найденных данных, величина годового прироста в высоту или достигаемая высота к концу фазы интенсивного роста), устойчивость к различным факторам, отношение к обрезке [7].

Далее была разработана система балльной оценки, чтобы получить возможность сравнить разнообразные породы по совокупности разнородных характеристик. В зависимости от значимости того или иного фактора для выращивания конструкций из деревьев, их количественным показателем присваивались баллы. К наиболее важным факторам мы отнесли физиологические и биологические, которые мало поддаются корректировке человеком. За долговечность - по 10 баллов за 10 лет жизни, за предельную высоту - по 1 баллу за каждый метр, за скорость роста - по 30 баллов весьма быстро растущим, по 20 баллов быстро растущим, по 10 баллов умеренно растущим. По отношению к обрезке мы выделили 3 категории: хорошо переносящие - по 30 баллов, терпящие обрезку - по 20 баллов, плохо переносящие - по 10 баллов.

Далее учитывалась устойчивость к болезням и вредителям как характеристика, на которую в некоторой степени можно влиять: за очень высокую устойчивость присваивалось по 12 баллов, за высокую - по 9, за среднюю - по 6, за устойчивость ниже среднего присваивалось по 3 балла.

Те виды устойчивостей, которые полезны, но могут мало использоваться при хорошем уровне агротехники или подборе места выращивания - теневыносливость, устойчивость к засухе, загрязнению воздуха, уплотнению и плодородию почвы - оценивались по четырехбалльной шкале каждая. По 4 балла за высокий уровень устойчивости, по 3 - за выше среднего, по 2 - за средний и по 1 баллу за уровень устойчивости ниже среднего.

Анализ данных выполнен в программе Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования приведены в таблице 1. Они показывают большую разнородность листовых древесных пород средней полосы России по биологическим признакам, полезным для арбоархитектуры. В столбце «Итого» приведены суммарные баллы для каждой породы. Высокие баллы набрали тополь, клены и ясени нескольких видов, граб европейский, каштан конский, ива белая, рябина обыкновенная, дуб красный и черешчатый, ольха черная, орех маньчжурский, липа мелколистная, береза бородавчатая.

Для наглядности полученных результатов был построен график, показывающий какие из сравниваемых деревьев обещают лучшие результаты по сумме характеристик (рисунок 1).

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

Таблица 1 - Ассортимент деревьев и их характеристики

№	Наименование		Скорость роста			Высота		Долговечность		Устойчивость							Итого
										Загрязнение воздуха	Уплотнение почвы	Плохие почвенные условия	Засуха	Вредители и болезни	Тень	Обрезка	
	Русское	Латинское	Высота в возрасте 30 лет, м	Прирост в высоту в период активной фазы (10-30лет), м	балл	Высота, м	балл	Долговечность, лет	балл	балл	балл	балл	балл	балл	балл		
1	Береза бородавчатая	Betula pendula Roth		2	30	20	20	200	20	3	4	4	4	12	1	20	118
2	Береза пушистая	Betula pubescens Ehrh.		0.5	10	20	20	120	12	2	1	4	4	12	2	20	87
3	Вяз гладкий	Ulmus laevis Pall.	9	0.5	10	30	30	200	20	1	1	1	4	3	2	30	102
4	Вяз перистоветвистый	Ulmus pinnato-ramosa Dieck.		1	20	25	25	150	15	2	1	2	3	9	1	30	108
5	Вяз приземистый	Ulmus pumila L.		0.5	10	9-15	12	60	6	4	4	4	4	3	1	30	78
6	Вяз шершавый	Ulmus glabra Huds.		1	20	30	30	300	30	4	3	1	1	3	4	30	126
7	Грَاب европейский	Carpinus betulus	10	0.5	10	7-12	10	120	12	3	1	3	3	12	4	30	88
8	Груша обыкновенная	Pyrus communis L.		0.5	10	20	20	250	25	2	1	1	3	6	2	30	100
9	Груша уссурийская	Pyrus ussuriensis Maxim.		0.5	10	15	15	250	25	2	1	1	3	6	2	30	95
10	Дуб черешчатый	Quercus robur L.	12	0.5	10	40	40	400	40	3	1	1	4	6	1	10	116
11	Дуб красный	Quercus boreale		1	20	30	30	400	40	3	1	3	2	9	1	10	119
12	Ива белая	Salix alba L.	20	2	30	25	25	150	15	4	4	4	3	12	1	30	128
13	Ива козья	Salix caprea L.	12	1	20	10-15	12	50	5	4	1	4	1	12	1	30	90
14	Ива ломкая	Salix fragilis L.		0.5	10	20	20	75	7,5	3	2	2	1	12	1	30	88,5
15	Ива остролистная	Salix acutifolia Willd.	10	1	20	10	10	50	5	4	4	4	4	12	1	30	94
16	Каштан конский	Aesculus hippocastanum L.	17	2	30	30	30	250	25	4	1	1	1	6	2	10	110
17	Клен остролистный	Acer platanoides L.	7,50	1	20	20-30	25	200	20	3	1	1	1	12	3	30	116
18	Клен полевой	Acer campestre L.		1	20	20	20	120	12	3	1	2	3	12	4	30	107
19	Клен серебристый	Acer saccharinum		2	30	15-20	17	130	13	4	1	1	1	12	1	30	110
20	Липа крупнолистная	Tilia platyphyllos Scop.	11	0.5	10	25	25	350	35	4	1	3	4	12	1	30	125
21	Липа мелколистная	Tilia cordata Mill.	12	0.5	10	25	25	350	35	4	1	4	3	12	1	30	125
22	Ольха серая	Alnus incana L.		0.5	10	20	20	60	6	4	1	2	1	9	1	30	84
23	Ольха черная	Alnus glutinosa L.	30	2	30	35	35	150	15	4	1	1	1	9	1	30	127
24	Орех маньчжурский	Juglans mandshurica	20	2	30	28	28	250	25	3	1	1	1	12	2	10	113
25	Осина обыкновенная	Populus tremula L.	15	2	30	30	30	60	6	4	1	1	1	3	1	30	107
26	Рябина обыкновенная	Sorbus aucuparia L.	17	0.5	20	18-20	19	100	10	2	2	4	4	12	4	20	97
27	Тополь бальзамический	Populus balsamifera L.	25	2	30	30	30	170	17	4	3	3	3	6	3	30	129
28	Тополь белый	Populus alba L.	30	2	30	30-40	35	250	25	4	3	3	3	12	1	20	136
29	Тополь черный	Populus nigra L.	25	2	30	35	35	100	10	4	3	3	3	12	3	30	133
30	Черемуха виргинская	Padus virginiana L.		0.5	10	10-15	12	80	8	2	1	3	1	9	4	30	80
31	Черемуха Маака	Padus maackii Rupr.		0.5	10	15	15	120	12	2	1	3	1	9	4	30	87
32	Черемуха обыкновенная	Padus avium Mill.		0.5	10	15-18	16	100	10	2	1	3	1	6	4	30	83
33	Яблоня домашняя	Malus domestica Borkh.		1	10	14	14	200	20	3	1	3	2	6	2	30	91
34	Яблоня сибирская	Malus pallasiana Juz.		1	10	10-12	12	250	25	3	1	3	2	9	3	30	98
35	Ясень американский	Fraxinus americana	20	0.5	10	35	35	250	25	4	2	4	4	9	4	10	107
36	Ясень обыкновенный	Fraxinus excelsior L.	10	0.5	10	25-40	32	250	25	2	1	1	2	9	1	10	93
37	Ясень пенсильванский	Fraxinus pennsylvanica Marsh.		1	20	20-23	21	200	20	3	1	4	1	9	4	10	93

Сравнение древесных пород

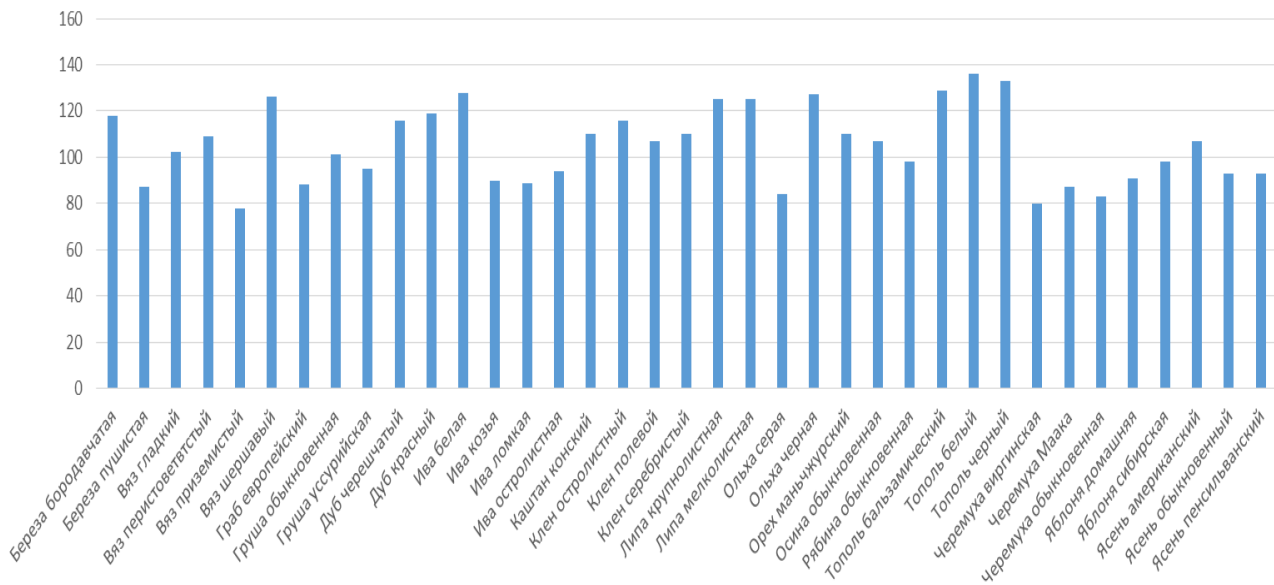


Рисунок 1 – График результатов сравнения деревьев по совокупности характеристик

Далее среди деревьев, показавших самые высокие результаты (98-138 баллов), был произведен более детальный отбор, при котором учитывались данные о распространенных заболеваниях и вредителях, вызывающих значительные повреждения и пороки древесины (голландская болезнь вязов, гнили древесины осины, охридский минер каштана), толщину коры, ломкость ветвей (отмечено у клена серебристого), немаловажной для нас является и доступность посадочного материала. Также в случае, когда близкие результаты были показаны деревьями из одного рода, предпочтение отдавалось одному виду.

В результате отбора для закладки полевых опытов были выбраны следующие 10 древесных пород: береза бородавчатая (*Betula pendula*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), ива белая (*Salix alba*), клен остролистный (*Acer platanoide*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), ольха черная (*Alnus glutinosa*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), тополь белый (*Populus alba*), ясень аме-

риканский (*Fraxinus americana*). Доказательством того, что характеристики отбора оказались верными, служит большое сходство получившегося ассортимента с тем, который использовали Фердинанд Людвиг и его коллеги в своих работах.

Отобранные породы деревьев далее будут в полевых условиях в ходе опытов изучаться в качестве саморастущих конструкций. Планируется сузить ассортимент перспективных древесных культур, выбрав наиболее подходящие не только по биологическим свойствам, но и по конструктивным.

**Заключение.** Результаты исследования показали, что для средней полосы России ассортимент древесных лиственных пород, хорошо подходящих для арбоархитектуры, разнообразен и довольно велик. Родственные виды демонстрируют близкие результаты по совокупности характеристик. Полученный ассортимент может послужить основой не только для изучения конструктивных свойств живых деревьев, но и для развития арбоархитектуры в целом.

#### Список использованных источников

1. Перспективы развития садоводства и садово-паркового строительства: коллективная монография. – М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. – 537 с. – ISBN 978-5-9675-1962-8.
2. Громадин А.В., Матюхин Д.Л. Дендрология – М.: ЮРАЙТ, 2019 – 342 с.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология – М.: Лесная промышленность, 1974. – 704 с.
4. Щепотьев Ф.Л. Дендрология – М.: Гослесбумиздат, 1949 – 346 с.
5. Бабанов С.А., Милушкина Е.А. Прошлое и будущее арбоархитектуры // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2018. - Выпуск 13. – С. 3-8.
6. Кожевникова С.С., Милушкина Е.А. Проблемы временного ландшафтного проектирования и пути их решения // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. - Выпуск 21. – С. 21-24.
7. Кожевникова С.С., Довганюк А.И., Милушкина Е.А. Принципы подбора древесных пород для выращивания садовой мебели (арбоархитектуры) в средней полосе России // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2021. - Выпуск 26. – С. 49-52.
8. Gerd de Bruyn Baubotanik // Kultur und Technik. - 2008. - Выпуск 4. – С.91-102, изд. Universität Stuttgart, Stuttgart.
9. Ansel Oommen Baubotanika - технология создания живых растительных конструкций [Электронный ресурс]. – Электрон.ст. – Режим доступа к ст.: <https://www.gardener.ru/library/translation/> – свободный доступ (время обращения 13.11.22 23:12).

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Perspektivy` razvitiya sadovodstva i sadovo-parkovogo stroitel'stva: kolektivnaya monografiya. – М.: RGAU-MSXA imeni K.A. Timiryazeva, 2022. – 537 s. – ISBN 978-5-9675-1962-8.
2. Gromadin A.V., Matyuxin D.L. Dendrologiya – М.: YuRAJT, 2019 – 342 s.
3. Kolesnikov A.I. Dekorativnaya dendrologiya – М.: Lesnaya promy`shlennost`, 1974. – 704 s.
4. Shhepot`ev F.L. Dendrologiya – М.: Goslesbumizdat, 1949 – 346 s.
5. Babanov S.A., Milushkina E.A. Proshloe i budushhee arboarxitektury` // Vestnik landshaftnoj arxitektury`. – 2018. - Vy`pusk 13. – S. 3-8.
6. Kozhevnikova S.S., Milushkina E.A. Problemy` vremennogo landshaftnogo proektirovaniya i puti ix resheniya // Vestnik landshaftnoj arxitektury`. – 2020. - Vy`pusk 21. – S. 21-24.
7. Kozhevnikova S.S., Dovganyuk A.I., Milushkina E.A. Principy` podbora drevesny`x porod dlya vyrashhivaniya sadovoj mebeli (arboarxitektury`) v srednej polose Rossii // Vestnik landshaftnoj arxitektury`. – 2021. - Vy`pusk 26. – S. 49-52.
8. Gerd de Bruyn Baubotanik // Kultur und Technik. - 2008. - Vy`pusk 4. – S.91-102, izd. Universität Stuttgart, Stuttgart.
9. Ansel Oommen Baubotanika - texnologiya sozdaniya zhivy`x rastitel`ny`x konstrukcij [Elektronny`j resurs]. – Elektron.st. – Rezhim dostupa k st.: <https://www.gardener.ru/library/translation/> – svobodny`j dostup (vremya obrashheniya 13.11.22 23:12).

УДК 619:616.72:636.7

### **КОНСЕРВАТИВНЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ С ЗАКРЫТЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ**

ЛЕЩЕНКО Т.Р.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

МИХАЙЛОВА И.И.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры акушерства, хирургии и физиологии домашних животных ФГБОУ ВО Донской ГАУ, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

ФИНАГЕЕВ Е.Ю.,

кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры генетических и репродуктивных биотехнологий, ФГБОУ ВО «СПб университет ветеринарной медицины», e-mail: finageev2016@yandex.ru.

БОЧАРОВА-МИХАЙЛОВА О.Н.,

кандидат ветеринарных наук, ведущий ветеринарный врач отдела организации противоэпизоотических мероприятий и лечебно-профилактической работы с ВСЭ» ГБУ РО «Ростовская облСББЖ с ПО», e-mail: olnimix0103@mail.ru; +79612689995.

**Реферат.** По данным ветеринарных специалистов заболевания опорно-двигательного аппарата у крупного рогатого скота являются широко распространенной патологией, которая среди хирургических болезней занимает значительное место и составляет около 10 - 12 % относительно остальных ортопедических заболеваний [1,2,5,6]. Распространение болезней суставов в условиях животноводческих комплексов связано с погрешностями содержания и повышенным травматизмом [3,4]. В связи с этим, целью нашей работы было предложить и апробировать в условиях производства лечение коров с посттравматическим синдромом в области дистального отдела конечностей. При проведении эксперимента объектом исследований служили больные коровы с посттравматическим отеком в области пальцев и вышележащих суставов. Из числа больных животных было сформировано по принципу пар аналогов две группы коров по 10 голов в каждой. Животным опытной группы после механической обработки области выраженного отека тканей накладывали компресс, в котором действующим веществом являлись: димексид - 30 мл, 0,5%-ный раствор новокаина – 100 мл, 2 млн.ед. бензилпенициллина натриевой соли. Экспозиция лечебной повязки составляла 2 часа, её накладывали 1 раз в сутки в течение 4-5 дней. Дополнительно в течение 3-х дней ежедневно проводили внутримышечные инъекции айнила в дозе 3 мл на 100 кг массы животного. В течение всего курса лечения за животными вели общее клиническое наблюдение и оценивали изменения патологического очага. Таким образом, в опытной группе улучшение состояния и последующее выздоровление коров наступало в более короткие сроки, что по нашему мнению объясняется эффективностью проводимого лечения, так как местно применяемый раствор легко проникает через кожные покровы к патологическому очагу, обладает противовоспалительным, бактерицидным и обезболивающим действием.

**Ключевые слова:** коровы, травмы, дистальный отдел конечности, повязка, димексид.

### **CONSERVATIVE METHOD OF TREATMENT OF COWS WITH CLOSED SOFT TISSUE INJURIES OF THE DISTAL EXTREMITIES**

LESHCHENKO T.R.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals of the Don State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79514966571.

MIKHAILOVA I.I.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Obstetrics, Surgery and Physiology of Domestic Animals, Donskoy State Agrarian University, e-mail: olnimix@mail.ru; +79281673886.

FINAGEEV E.Yu.,

Candidate of Veterinary Sciences, Assistant of the Department of Genetic and Reproductive Biotechnologies, St. Petersburg University of Veterinary Medicine, e-mail: finageev2016@yandex.ru.

BOCHAROVA-MIKHAILOVA O.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, leading veterinarian of the Department of organization of antiepidemiological measures and therapeutic and preventive work with the VSE" GBU RO "Rostov oblSBZH with PO", e-mail: olnimix0103@mail.ru ; +79612689995.

**Essay.** According to veterinary specialists, diseases of the musculoskeletal system in cattle are a widespread pathology, which occupies a significant place among surgical diseases and accounts for about 10-12% relative to other orthopedic diseases [1,2,5,6]. The spread of joint diseases in the conditions of livestock complexes is associated with maintenance errors and increased injuries [3, 4]. In this regard, the purpose of our work was to propose and test in production conditions the treatment of cows with post-traumatic syndrome in the distal limb region. During the experiment, the object of research was sick cows with post-traumatic edema in the area of the fingers and overlying joints. From among the sick animals, two groups of cows with 10 heads each were formed according to the principle of pairs of analogues. After mechanical treatment of the area of pronounced tissue edema, a compress was applied to the animals of the experimental group, in which the active substance was: dimexide - 30 ml, 0.5% novocaine solution – 100 ml, 2 million units of benzylpenicillin sodium salt. The exposure of the therapeutic dressing was 2 hours, it was applied once a day for 4-5 days. Additionally, intramuscular injections of ainil at a dose of 3 ml per 100 kg of animal weight were carried out daily for 3 days. During the entire course of treatment, general clinical observation was conducted for the animals and changes in the pathological focus were evaluated. Thus, in the experimental group, the improvement of the condition and subsequent recovery of cows occurred in a shorter time, which, in our opinion, is explained by the effectiveness of the treatment, since the locally applied solution easily penetrates through the skin to the pathological focus, has an anti-inflammatory, bactericidal and analgesic effect.

**Keywords:** cows, injuries, distal limb, bandage, dimexide.

**Введение.** Залогом успешного ведения животноводства и получения максимальной продуктивности коров служит обеспечение и поддержание здоровья имеющегося в хозяйствах поголовья.

Условия содержания животных в современных комплексах негативно сказываются на их состоянии, в результате у крупного рогатого скота регистрируется различная незаразная патология. Ветеринарным специалистам часто приходится иметь дело с различными хирургическими заболеваниями, в том числе с патологиями дистального отдела конечностей, так как эта область подвержена значительным нагрузкам и наименее защищена мягкими тканями.

По данным ветеринарных специалистов заболевания опорно-двигательного аппарата у крупного рогатого скота являются широко распространенной патологией, которая среди незаразных болезней занимает значительное место. Повышенное распространение болезней суставов в условиях животноводческих комплексов связано с погрешностями содержания и повышенным травматизмом коров. Отмечено, что костно-суставная патология у крупного рогатого скота составляет около 10 - 12 % относительно остальных хирургических заболеваний.

Многие авторы констатируют рост случаев заболеваний дистального отдела конечностей у коров с различным клиническим течением, вовлечение в патологический процесс костей, суставов и окружающих сустав тканей. В специализи-

рованных источниках можно найти множество научных статей, посвященных ортопедической патологии коров, однако эффективных методов лечения больных животных с указанной патологией недостаточно, а предложенные ранее способы не всегда дают желаемый результат. Поэтому определение наиболее оптимальных методов лечения коров с болезнями в этой области, остается актуальным направлением исследований.

В связи с этим, **целью** нашей работы было предложить и апробировать в условиях производства лечение коров с посттравматическим синдромом в области дистального отдела конечности.

**Материалы и методы исследования.** Работа выполнялась в условиях молочно-товарной фермы Каневского района Краснодарского края.

При ортопедической диспансеризацией, мы учитывали данные анамнеза и характерные клинические признаки.

При клиническом исследовании больного животного обращали внимание на общее состояние пациента, измеряли температуру тела, частоту пульса и дыхания.

Исследование конечностей коров проводили путем их осмотра в состоянии покоя, устанавливали локализацию патологического очага, его характер и причину возникновения, наличие первичных механических повреждений или воспалительных процессов. Затем больную конечность исследовали по анатомическим областям с приме-



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

нением обычных клинических и дополнительных методов (рисунок 1).

Выявленных при диспансеризации больных животных разделили на 2 группы: опытную и контрольную по 10 голов в каждой.

В контрольной группе – внутримышечно инъекцировали цефтонит в дозе 1 мл/50 кг массы тела животного 1 раз в день в течение 5 дней и флунокс в дозе 2 мл/45 кг массы животного 1 раз в день, 5 дней.

В опытной группе в схему лечения входили: внутримышечное введение айнилы в дозе 3 мл /100 кг веса 1 раз в день в течение 3-х дней и на область патологического очага накладывали компресс, состоящий из раствора димексида - 30 мл, 0,5%-ного раствора новокаина - 100 мл и 2 млн. ед. бензилпенициллина натриевой соли, на 2 часа 1 раз в сутки в течение 4-5 дней.

За животными контрольной и опытной групп вели наблюдения, контролировали их клиническое состояние и изменения в области суставов, пальпацией определяли наличие болезненности, консистенцию тканей.

**Результаты исследований.** В результате ортопедической диспансеризации коров в 2023 г. нами выявлено 26 случаев заболевания животных с посттравматическим синдромом в области дистального отдела конечностей.

При анализе причин, вызывающих болезнь, мы установили ведущую роль травмирующего фактора, а также гиподинамию, которая возникает при безвыгульном содержании коров. К предрасполагающим факторам можно отнести нарушения витаминно-минерального обмена, в результате погрешностей кормления.

При травматическом параартикулярном отеке (рисунок 2) у коров мы наблюдали: отсутствие активных движений в суставе, сильную хромоту на

пораженную конечность, волочение или выпадение её функции; фиксацию конечности в неестественном положении; ограничение сгибания или разгибания; изменение направления продольной оси пораженной конечности; изменение формы и конфигурации областей дистального отдела конечностей, а также сильную болезненность при пассивных движениях и пальпации (рисунки 3, 4).

При проведении эксперимента объектом исследований служили больные коровы с посттравматическим отеком в области пальцев и вышележащих суставов. Из числа больных животных было сформировано по принципу пар аналогов две группы коров по 10 голов в каждой.

Целью проводимого нами лечения животных было снижение экссудации тканей, уменьшение болезненности и восстановление нейротрофических процессов в пораженной области, а так же предупреждение развития флегмонозного процесса.

В контрольной группе коровам проводили внутримышечные инъекции цефтонита в дозе 1 мл на 50 кг массы тела животного 1 раз в день в течение 5 дней и раствора флунокс в дозе 1 мл на 45 кг массы тела животного один раз в день в течение 5 дней.

Животным опытной группы после механической обработки области выраженного отека тканей накладывали компресс, в котором действующим веществом являлись: димексид - 30 мл, 0,5%-ный раствор новокаина – 100 мл, 2 млн.ед. бензилпенициллина натриевой соли. Экспозиция лечебной повязки составляла на 2 часа 1 раз в сутки в течение 4-5 дней. Дополнительно в течение 3-х дней ежедневно проводили внутримышечные инъекции айнилы в дозе 3 мл на 100 кг массы животного. В течение всего курса лечения за животными вели общее клиническое наблюдение и оценивали изменения патологического очага.



Рисунок 1 - Рентгенограмма в области пальцев у коровы



Рисунок 2 - Параартикулярный отек в области скакательного сустава



Рисунок 3 - Отек тканей в области пальцев у коровы



Рисунок 4 - Посттравматический отек дистального отдела конечности у коровы

При осмотре коров на третий день лечения в опытной группе отмечались снижение болезненности при пальпации области больного сустава, уменьшался отек тканей, уменьшалась хромота, улучшалось общее состояние пациента, появлялся аппетит. На 8-10 день животные проявляли себя клинически здоровыми.

В контрольной группе животных изменения в состоянии регистрировались с 11 дня, коровы становились активнее, улучшалось общее состояние, постепенно снижалась болезненность в области травмы, уменьшалась хромота. Выздоровление наступало в сроки от 14 до 17 дней.

**Выводы.** Таким образом, в опытной группе улучшение состояния и последующее выздоровление коров наступало в более короткие сроки, что по нашему мнению объясняется эффективностью проводимого лечения, так как местно применяемый раствор легко проникает через кожные покровы к патологическому очагу, обладает противовоспалительным, бактерицидным и обезболивающим действием. Наложение лечебной повязки не трудоемкий процесс, а эффективность предлагаемого лечения животных подтверждены в производственных условиях.

#### Список использованных источников

1. Веремей Э.И., Руколь В.М., Журба В.А. Технологические требования ветеринарного обслуживания, лечения крупного рогатого скота и профилактика хирургической патологии на молочных комплексах: рекомендации. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 26 с.
2. Клиническая ортопедия крупного рогатого скота: учебное пособие / Э.И. Веремей, В.М. Руколь, В.А. Журба и др.; под ред. Э. И. Веремея. – СПб.: Квадро, 2015. – 194 с. – ISBN 978-5-906371-14-0.
3. Профессиональный подход к обслуживанию скота на молочных комплексах / Э.И. Веремей и др. // Наше сельское хозяйство. - 2013. - №12. (68). - С.56-58.
4. Рекомендации по применению физических методов лечения животных с хирургической патологией / Э. И. Веремей, В. А. Комаровский, В. М. Руколь и др. – Витебск, 2007. – 36 с.
5. Руколь В.М. Профилактика и лечение болезней конечностей и копыт крупного рогатого скота // Ветеринарное дело. – 2013. – № 9. – С. 16-24.
6. Шишков Н.К., Шаронина Н.В., Мухитов А.З. Профилактика травматизма у крупного рогатого скота // Символ науки: международный научный журнал. – 2016. – № 2-3 (14). – С. 182-184.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Veremey E`I., Rukol` V.M., Zhurba V.A. Teknologicheskie trebovaniya veterinarnogo obsluzhivaniya, lecheniya krupnogo rogatogo skota i profilaktika xirurgicheskoy patologii na molochny`x kompleksax: rekomendacii. – Vitebsk: VGAVM, 2011. – 26 s.
2. Klinicheskaya ortopediya krupnogo rogatogo skota: uchebnoe posobie / E`I. Veremey, V.M. Rukol`, V.A. Zhurba i dr.; pod red. E`. I. Veremeya. – SPb.: Kvadro, 2015. – 194 s. – ISBN 978-5-906371-14-0.
3. Professional`ny`j podxod k obsluzhivaniyu skota na molochny`x kompleksax / E`.I.Veremey i dr. // Nashe sel'skoe xozyajstvo. - 2013. - №12. (68). - S.56-58.
4. Rekomendacii po primeneniyu fizicheskix metodov lecheniya zhivotny`x s xirurgicheskoy patologiej / E`.I. Veremey, V.A. Komarovskij, V.M. Rukol` i dr. – Vitebsk, 2007. – 36 s.

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

---

5. Rukol' V.M. Profilaktika i lechenie boleznej konechnostej i kopy`tecz krupnogo rogatogo skota // Veterinarnoe delo. – 2013. – № 9. – S. 16-24.
6. Shishkov N.K., Sharonina N.V., Muxitov A.Z. Profilaktika travmatizma u krupnogo rogatogo skota // Simvol nauki: mezhdunarodny`j nauchny`j zhurnal. – 2016. – № 2-3 (14). – S. 182-184.

УДК 619:615.37:612.017:636.5.085.16

**ОБОСНОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СХЕМЫ ВАКЦИНАЦИИ ЦЫПЛЯТ ОТ БОЛЕЗНИ  
НЬЮКАСЛА НА ФОНЕ ВЫПАИВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ ЛИНИИ «ПРОДАКТИВ»**

ХИРНАЯ А.Л.,

аспирант, Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина.

ЯКОВЛЕВА Е.Г.,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, физиологии, инфекционной и инвазионной патологии, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина,  
e-mail: ybelgay@mail.ru, тел.: раб. (4722) 39-24-60.

**Реферат.** Серологический контроль трансвариального и поствакцинального иммунитета к болезни Ньюкасла проводили у цыплят породы Хайсекс Браун. Суточные цыплята имели групповой иммунитет на уровне 20% с отсутствием нулевых показателей и диапазоном титров: от 1:2 до 1:32. После вакцинации суточных цыплят тремя вакцинами одновременно, серологический контроль сыворотки крови, проведенный через 18 суток выявил наличие нулевых титров к болезни Ньюкасла только в контрольной группе. Цыплята обеих опытных групп, не вакцинированные в суточном возрасте против болезни Ньюкасла, но получавшие препараты линии «Продактив» с питьевой водой, сохранили исходный уровень напряженности трансвариального иммунитета к болезни Ньюкасла к 18-суточному возрасту и в этом возрасте впервые были привиты от этого заболевания. Серологический мониторинг в 40-суточном возрасте выявил групповой иммунитет во всех группах от 80 до 85%, что соответствует нормальным значениям, но в контрольной группе, в отличие от экспериментальных, выявлялись нулевые титры. В возрасте 90 суток, после очередной плановой комплексной вакцинации, проведенной на фоне высоких показателей специфического иммунитета к болезни Ньюкасла, значительных изменений индивидуальных и групповых показателей не отмечалось, но в контрольной группе также определялись нулевые титры. Отмечена положительная динамика живой массы подопытных цыплят, особенно в группе, получавшей «Продактив Форте» с питьевой водой в дозе 0,5 мл/л.

**Ключевые слова:** препараты линии «Продактив», цыплята-бройлеры, ньюкаслская болезнь, трансвариальный иммунитет, поствакцинальный иммунитет, живая масса.

**JUSTIFICATION OF THE CHANGE IN THE VACCINATION SCHEME OF CHICKENS AGAINST  
NEWCASTLE DISEASE AGAINST THE BACKGROUND OF THE PRODUCTION OF DRUGS  
OF THE LINE «PRODUCTIVE»**

KHIRNAIA A.L.,

graduate student, Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin.

YAKOVLEVA E.G.,

Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department of Morphology, Physiology, Infectious and Invasive Pathology, Belgorod State Agrarian University named after V. Ya. Gorin. E-mail: ybelgay@mail.ru,  
tel.: work. (4722) 39 - 24- 60.

**Essay.** Serological control of transovarial and postvaccinal immunity to Newcastle disease was carried out in Hysex Brown chickens. Day-old chickens had group immunity at the level of 20% with a titer range from 1:2 to 1:32, in the absence of zero titers. After vaccination of day-old chickens with three vaccines at the same time, serological control of blood serum carried out after 18 days revealed zero titers for Newcastle disease only in the control group. Chickens of both experimental groups, not vaccinated at the age of one day against Newcastle disease, but receiving drugs of the «Productive» line with drinking water, retained the initial level of intensity of transovarial immunity to Newcastle disease by the age of 18 and were vaccinated against this disease for the first time at this age. Serological monitoring at the age of 40 days revealed group immunity in all groups from 80 to 85%, which corresponds to normal values, but in the control group, unlike the experimental ones, zero titers were detected. At the age of 90 days, after the next planned complex vaccination carried out against the background of high rates of specific immunity to Newcastle disease, no significant changes in individual and group indicators were noted, but zero titers were also determined in the control group. Positive dynamics of the live weight of experimental chickens was noted, especially in the group receiving «Productive Forte» with drinking water at a dose of 0.5 ml/l.

**Keywords:** preparations of the «Productive» line, broiler chickens, Newcastle disease, transovarial immunity, post-vaccination immunity, live weight.

**Введение.** По количеству прививок, которые запланированы для промышленно выращиваемой птицы, эта отрасль сельского хозяйства занимает первое место. Так, до 2000 г. на большинстве птицефабрик кур-несушек вакцинировали в среднем (в зависимости от эпизоотического благополучия регионов) до 20-23 раз за весь период их использования. Сейчас, только в секторе бройлерного птицеводства, цыплят вакцинируют 16-20 раз в течение одного технологического цикла выращивания. В течение всего периода выращивания цыплят многократно вакцинируют от болезни, вызванной вирусом Ньюкасла (псевдочума), вспышка которой на крупном птицеводческом предприятии недопустима, поскольку наносит огромные экономические потери. Существует несколько способов введения вакцин против этого заболевания: с питьевой водой, аэрозольная вакцинация с использованием струйных генераторов, спрей-метод, интраназальное введение вакцин, внутримышечный метод. Чаще всего на крупных птицефабриках используется либо аэрозольное введение вакцины, либо с питьевой водой, что экономически и технически более выгодно.

Домашнюю птицу в частном секторе или небольших фермерских хозяйствах чаще всего вакцинируют интраназально. Доказано, что качество вакцинации, проводимой разными способами и вакцинами, но в соответствии с инструкциями, в целом одинаково [1. - С.43; 2. - С.12]. Разница в титрах объясняется только индивидуальными особенностями организма и, в большинстве случаев, связана с врожденными или приобретенными иммунодефицитами. Согласно литературным данным, продолжительность сохранения трансовариального (материнского) иммунитета у цыплят может составлять от нескольких недель до одного месяца, а ранняя вакцинация цыплят в возрасте от 1 до 15 суток не приводит к созданию качественного специфического иммунитета к болезни Ньюкасла. В случае применения поливалентных вакцин возможна интерференция антигенов и неадекватная поствакцинальная реакция, сопровождающаяся нарушением выработки комплексного иммунитета [3. - С.92]. Следует иметь в виду, что качественный ответ на вакцинацию возможен, если в организме птицы имеется достаточное количество пептидов и целый комплекс биологически активных веществ, необходимых для образования специфических антител. Поэтому в процессе онтогенеза в рацион птиц должны добавляться биостимуляторы, которые способны отчасти компенсировать негативные последствия поствакцинальных стрессов [4. - С. 48; 5. - С.97].

На базе Южно-Уральского государственного аграрного университета были протестированы и

внедрены в производство новые многокомпонентные фармакологические комплексы СПАО-complex и СПАО-KD с целью профилактики стресса у цыплят. Доказано, что применение оригинальных фармакологических средств, разработанных авторами, позволяет снизить иммуносупрессивное воздействие гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в период производственных стрессов и развитие адекватных ответных реакций на проводимую вакцинацию [6. - С.15]. Не так давно на фармацевтических рынках страны появилась серия комплексных препаратов «Продактив» [7-9]. Данная серия включает в себя следующие препараты: Продактив АД<sub>3</sub>Е; Продактив Е, Se, Zn; Продактив Гепато и Продактив Форте, они обладают иммуностимулирующим и стресс-протекторным действием. Оригинальный состав «Продактив Гепато» сбалансирован витаминами и аминокислотами для профилактики гепатита, гепатоза и других повреждений печени, которые очень распространены у домашней птицы, содержит также витамины группы В, дефицит которых отмечается у промышленно выращиваемой птицы [10. - С.12]. В Центральном Черноземье, к которому относится Белгородская область, особенно важно корректировать дефицит витамина Е, витаминов группы В, солей цинка и селена, хронический дефицит которых приводит к развитию массовых приобретенных иммунодефицитов и неадекватной реакции птицы на профилактическую вакцинацию.

Учитывая особенности нашего региона, мы взяли для экспериментов «Продактив Форте» и «Продактив Е, Se, Zn», которые были добавлены в стандартную схему выращивания цыплят-бройлеров с целью изучения их влияния на поствакцинальную реакцию. Эти препараты содержат комплекс веществ, обладающих синергизмом при одновременном их применении. Так, известно, что токоферол обладает антиоксидантным действием, а в сочетании с селеном и цинком, оно увеличивается в несколько раз. Иммуностимулирующий и эрготропный эффекты также проявляются в большей степени, чем при использовании составляющих этих комплексов в качестве монопрепаратов.

*Цель исследования:* сравнить длительность сохранения трансовариального иммунитета и интенсивность выработки поствакцинального иммунитета к болезни Ньюкасла у цыплят на фоне применения «Продактив Форте» «Продактив Е,Se,Zn» в рекомендованной дозе 0,5 мл/л питьевой воды с цыплятами, не получавшими препараты. Изучить в ходе эксперимента возможное влияние препаратов на динамику живой массы цыплят.



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

**Материал и методика исследования.** Эксперименты были проведены на базе учебной птицефабрики Белгородского государственного аграрного университета. Были сформированы 3 группы суточных цыплят кросса Хайсекс Браун (по 30 голов в каждой). Перед формированием групп выборочно у 10 голов цыплят определяли трансовариальный иммунитет к болезни Ньюкасла в сыворотке крови методом РТГА по стандартной методике [11].

Цыплята контрольной группы были вакцинированы в соответствии со схемой ветеринарно-профилактических мероприятий, принятой на одной из птицефабрик Белгородской области. Цыплятам обеих опытных групп в суточном возрасте была исключена вакцинация от болезни Ньюкасла. Цыплятам первой опытной группы выпаивали «Продактив Форте» в дозе 0,5 мл/л питьевой воды трое суток после первой вакцинации и за трое суток до и трое суток после всех последующих вакцинаций. Цыплятам из второй опытной группы выпаивали «Продактив E, Se, Zn» по той же схеме и в той же дозе. На 18, 40 и 90 сутки у всех цыплят определяли групповой и индивидуальный специфический иммунитет к болезни Ньюкасла методом РЗГА. Индивидуальный титр сыворотки крови цыплят определяли по наибольшему разведению, при котором наблюдалась агглютинация эритроцитов с образованием «пуговицы» на дне лунки, а групповую напряженность иммунитета - в процентах к общему количеству проб. Регистрировались титры от 1:0 до 1:2048. Одновременно с забором крови для исследования у 18-, 40 - и 90 -дневных цыплят, проводили их взвешивание и определяли среднюю живую массу цыплят в каждой группе.

**Результаты исследований.** Групповая напряженность трансовариального иммунитета против болезни Ньюкасла у суточных цыплят составила 20%, при отсутствии нулевых показателей и диапазоне индивидуальных титров: от 1: 2 до 1:32. Показатели группового и диапазон индивидуальных специфических титров иммунитета цыплят к болезни Ньюкасла в 18-суточном возрасте представлены в таблице 1.

В соответствии с представленными данными, диапазон индивидуальных титров цыплят контрольной группы был шире, чем в эксперимен-

тальных группах. После проведенной комплексной вакцинации суточных цыплят контрольной группы (болезнь Марекка + инфекционный бронхит + болезнь Ньюкасла) при серологическом контроле сыворотки их крови через 18 дней были зафиксированы нулевые титры иммунитета к болезни Ньюкасла, отсутствовавшие у цыплят суточного возраста. Мы предполагаем, что появление интактных цыплят произошло в результате высокой антигенной нагрузки на их иммунную систему и у ослабленных цыплят произошло стирание трансовариального иммунитета и нарушение выработки антител к вакцинному штамму. Очевидно, комплексная вакцинация цыплят суточного возраста одновременно от трех инфекций не создает полноценный специфический иммунитет к болезни Ньюкасла у всего поголовья. Кроме того, официальные инструкции запрещают одновременное применение двух вакцин против различных инфекций дыхательных путей в течение суток [12]. Наблюдение за цыплятами обеих опытных групп, получавшими препараты линии «Продактив», и проведенный мониторинг интенсивности трансовариального иммунитета к болезни Ньюкасла, как групповой, так и индивидуальных титров, не выявили значительного их снижения к 18-суточному возрасту. Снижение группового иммунитета цыплят второй опытной группы до 17% не сопровождалось появлением отрицательных индивидуальных титров.

Все 18-суточные цыплята были вакцинированы против болезни Ньюкасла вакциной Zoetis La Sota аэрозольным методом; 46-дневные цыплята были вакцинированы против бронхита и болезни Ньюкасла вакциной Nobilis 4/91 + Nobilis Clon 30. Средние показатели групповой и индивидуальной напряженности специфического иммунитета к болезни Ньюкасла у 40- и 90-суточных цыплят представлены в таблице 2.

Исходя из данных, представленных в таблице 2, в 40-суточном возрасте групповой иммунитет у всех трех групп цыплят колебался от 80 до 89%. Диапазон индивидуальных титров напряженности иммунитета в контрольной группе составил от 0 до 1:2048, что указывает на неравномерность развития иммунного ответа на вакцинацию.

Таблица 1 - Показатели группового и индивидуального иммунитета 18-суточных цыплят к болезни Ньюкасла

Группы	18-сут возраст
Контрольная, %/титры	65/0:128
Опытная-1, %/титры	20/1:2-1:8
Опытная-2, %/титры	17/1:2-1:16

Таблица 2 - Показатели группового и индивидуального иммунитета цыплят

Группы	40-сут возраст	90-сут возраст
Контрольная, %/титры	80/0-1:2048	83/0-1:1024
Опытная-1, %/титры	85/1:4-1:1024	89/1:2-1:512
Опытная-2, %/титры	84/1:2-1:256	86/1:2-1:512

В обеих экспериментальных группах с групповым иммунитетом на уровне 84-89% нулевые титры отсутствовали, т.е. не было цыплят, у которых не развился специфический ответ на вакцинацию. При таких показателях группового иммунитета рекомендуется проводить серологический мониторинг сыворотки крови и, если он опустится ниже 80%, проводить следующую вакцинацию. Несмотря на отмеченную достаточную силу специфического иммунитета, была проведена плановая двукратная вакцинация 46-дневных цыплят против бронхита и болезни Ньюкасла вакцинами Nobilis 4/91 и Nobilis Clon 30. Через 6 недель после этой комплексной вакцинации (в возрасте 90 дней) мы также определили интенсивность специфического иммунитета к болезни Ньюкасла. Групповой иммунитет во всех экспериментальных группах повысился незначительно: в контрольной группе - на 3%, в первой опытной группе - на 4%, во второй опытной группе - на 2%. В контрольной группе были как нулевые, так и высокие титры - до 1:1024; в обеих экспериментальных группах диапазон титров составлял от 1:4 до 1:512, отрицательные титры отсутствовали.

Динамика живой массы подопытных цыплят распределилась следующим образом. Отмечена незначительная разница в живой массе 18-суточных цыплят в опытных группах по сравнению с контрольной. Средняя живая масса цыплят, получавших «Продактив Форте» с питьевой водой, была на 7,6%, а у тех, кто получал «Продактив E, Se, Zn» - на 1,8% больше, чем в контрольной группе. В 40 дневном возрасте эта разница была более значительной: на 12,7 и 3,7% соответственно. В 90-суточном возрасте живая масса цыплят увеличилась относительно контрольной: в первой опытной группе - на 16,8%, а во второй опытной группе - на 6,0%. Анализируя динамику

живой массы подопытных цыплят, можно сделать вывод о том, что изучаемые препараты оказывают на цыплят положительное влияние, очевидно за счет наличия в их составе биологически активных соединений, обладающих адаптивными и ростостимулирующими свойствами. Введенные в технологическую схему выращивания цыплят в критические периоды их развития, связанные с проводимыми вакцинациями, эти препараты способствуют значительному ускорению роста цыплят.

**Заключение.** Таким образом, серологический контроль трансовариального иммунитета к ньюкаслской болезни выявил отсутствие негативных последствий от исключения первой вакцинации суточных цыплят на фоне выпаивания им препаратов линии «Продактив». Рекомендуем первую вакцинацию от ньюкаслской болезни проводить цыплятам в 18-суточном возрасте под еженедельным серологическим контролем сыворотки крови на наличие трансовариальных антител. Ревакцинации против ньюкаслской болезни следует проводить в соответствии с результатами РТГА сыворотки крови. Выпаивание препаратов «Продактив Форте» и «Продактив E, Se, Zn» в первые трое суток жизни цыплят, а также за три дня до и три дня после вакцинаций в дозе 0,5 мл/л питьевой воды способствует длительному сохранению трансовариального иммунитета и стимулирует выработку полноценного поствакцинального иммунитета к болезни Ньюкасла.

Отмечена положительная динамика живой массы подопытных цыплят, начиная с 18-суточного возраста, особенно в группе, получавшей «Продактив Форте» с питьевой водой. Средний вес цыплят относительно контрольной группы в этом возрасте был на 7,6% больше, в 40-суточном возрасте - на 12,7%, а к концу эксперимента разница увеличилась до 16,8%.

#### Список использованных источников

1. Джавадов Э. Прогрессивные методы вакцинопрофилактики // Животноводство России. – 2020. – № S3. – С. 42-45.
2. Кушнир А.Т., Брит В.И. Вакцинация бройлеров кросса КОББ 500 против ньюкаслской болезни методом спрей // Ветеринария. – 2014. – №4. – С. 11-14.
3. Брит, В.И. Эффективность методов вакцинации против ньюкаслской болезни в промышленном птицеводстве: дис. ... канд. вет. наук: 06.02.02. – п. Вольгинский, 2015. – 106 с.
4. Яковлева Е.Г., Кузнецов К.В., Анисько Р.В. Динамика веса и показателей крови петушков под влиянием экстракта элеутерококка // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – Т.39. – №11(260). – С. 46-50.
5. Яковлева Е.Г., Воробиевская С.В. Оптимизация схемы выпойки витаминных комплексов цыплятам-бройлерам путем добавления в нее АДЗЕ-витаминосодержащих препаратов // Иппология и ветеринария. – 2018. – №3(29). – С.95-101.
6. Мифтахутдинов А.В., Дихтярук И.Н. Влияние антистрессового фармакологического комплекса «СПАО» на эффективность профилактической иммунизации кур против болезни Ньюкасла // Аграрная наука. – 2020. – № 3. – С. 13-16.
7. Инструкция по применению кормовой добавки Продактив E,Se,Zn для профилактики дефицита витамина Е, селена и цинка у всех видов животных и птиц и поддержания продуктивности у сельскохозяйственных животных и птиц: утв. ген. дир. ООО «ВИК – здоровье животных» 21.09.15. – 5 с.
8. Инструкция по применению кормовой добавки Продактив Гепато для профилактики жировой инфильтрации и других поражений печени, дефицита витаминов группы В и незаменимых аминокислот,

смягчения симптомов стресса у всех видов животных и птиц: утв. ген. дир. ООО «ВИК – здоровье животных» 28.09.15. – 4 с.

9. Инструкция по применению кормовой добавки Продактив Форте для профилактики гиповитаминозов, дефицита минералов, микроэлементов и аминокислот с целью поддержания здоровья животных и птиц в периоды стресса: утв. ген. дир. ООО «ВИК – здоровье животных» 28.09.15. – 4 с.

10. Краснобаев Ю.В., Гонцова Л.П., Бессарабова Е.В. Кормовые добавки линии «Продактив». Практический опыт // БИО. – 2014. – №6(165). – С.10-14

11. Методические указания по определению уровня антител к вирусу ньюкаслской болезни в РТГА. – М.: Департамент ветеринарии Минсельхозпрода России, 1997. – № 13-7-2/988.

12. Инструкция по применению вакцины Nobilis ND C2 против болезни Ньюкасла живой сухой [Электронный ресурс]. – <https://vetsnab.info/vetpreparaty/nobilis-nd-c2-vakczina-protiv-bolezni-nyukasla-zhivaya-suhaya/>. Дата обращения: 12.01.2021 года.

#### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Dzhavadov E`. Progressivny`e metody` vakcinoprofilaktiki // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2020. – № S3. – S. 42-45.

2. Kushnir A.T., Brit V.I. Vakcinaciya brojlerov krossa KOBБ 500 protiv n`yukaslskoj bolezni metodom sprej // Veterinariya. – 2014. – №4. – S. 11-14.

3. Brit, V.I. E`ffektivnost` metodov vakcinacii protiv n`yukaslskoj bolezni v promy`shlennom pticevodstve: dis. ... kand. vet. nauk: 06.02.02. – p. Vol`ginskij, 2015. – 106 s.

4. Yakovleva E.G., Kuznezov K.V., Anis`ko R.V. Dinamika vesa i pokazatelej krovi petushkov pod vliyaniem e`kstrakta e`leuterokokka // Nauchny`e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvenny`e nauki. – 2017. – T.39. – №11(260). – S. 46-50.

5. Yakovleva E.G., Vorobievskaya S.V. Optimizaciya sxemy` vy`pojki vitaminny`x kompleksov cyplyatam-brojleram putem dobavleniya v nee AD3E-vitaminsoderzhashhix preparatov // Ippologiya i veterinariya. – 2018. – №3(29). – S.95-101.

6. Miftaxutdinov A.V., Dixtyaruk I.N. Vliyanie antistressovogo farmakologicheskogo kompleksa «СПАО» na e`ffektivnost` profilakticheskoj immunizacii kur protiv bolezni N`yukasla // Agrarnaya nauka. – 2020. – № 3. – S. 13-16.

7. Instrukciya po primeneniyu kormovoj dobavki Prodaktiv E,Se,Zn dlya profilaktiki deficita vitamina E, selena i cinka u vsekh vidov zhyvotny`x i pticz i podderzhaniya produktivnosti u sel`skoxozyajstvenny`x zhyvotny`x i pticz: utv. gen. dir. ООО «ВИК – zdorov`e zhyvotny`x» 21.09.15. – 5 s.

8. Instrukciya po primeneniyu kormovoj dobavki Prodaktiv Gepato dlya profilaktiki zhirovoj infil`tracii i drugix porazhenij pecheni, deficita vitaminov grupy` V i nezamenimy`x aminokislot, smyagcheniya simptomov stressa u vsekh vidov zhyvotny`x i pticz: utv. gen. dir. ООО «ВИК – zdorov`e zhyvotny`x» 28.09.15. – 4 s.

9. Instrukciya po primeneniyu kormovoj dobavki Prodaktiv Forte dlya profilaktiki gipoavitaminozov, deficita mineralov, mikroelementov i aminokislot s cel`yu podderzhaniya zdorov`ya zhyvotny`x i pticz v periody` stressa: utv. gen. dir. ООО «ВИК – zdorov`e zhyvotny`x» 28.09.15. – 4 s.

10. Краснобаев Ю.В., Гонцова Л.П., Бессарабова Е.В. Кормовые добавки линии «Продактив». Практический опыт // БИО. – 2014. – №6(165). – S.10-14

11. Методические указания по определению уровня антител к вирусу ньюкаслской болезни в РТГА. – М.: Департамент ветеринарии Минсельхозпрода России, 1997. – № 13-7-2/988.

12. Инструкция по применению вакцины` Nobilis ND C2 против болезни Ньюкасла живой сухой [Электронный ресурс]. – <https://vetsnab.info/vetpreparaty/nobilis-nd-c2-vakczina-protiv-bolezni-nyukasla-zhivaya-suhaya/>. Дата обращения: 12.01.2021 года.



УДК 619: 617-089.5: 615.211

### **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГИОНАРНОЙ АНЕСТЕЗИИ У КОШЕК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОВАРИОГИСТЕРЭКТОМИИ И ОВАРИОЭКТОМИИ**

КУРТЕКОВ В.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
kurtekovva@gausz.ru, тел. +79829003592.

**Реферат.** В данном исследовании проводилось изучение особенностей применения регионарной анестезии у кошек при проведении ОГЭ и ОЭ на кафедре незаразных болезней ФГБОУ ВО ГАУ «Северного Зауралья» и в условиях ветеринарной клиники «Верный друг» г. Тюмени, в результате чего были выявлены клинические показатели наиболее благоприятные для скорейшего выздоровления животных.

*Целью* исследований являлось изучение особенностей применения регионарной анестезии у кошек при проведении ОГЭ (овариогистерэктомия и ОЭ (овариоэктомия).

*Методика исследования:* Объектами исследования стали 30 кошек разных пород и возрастов. Кошкам было проведено ОГЭ.

Стандартное обследование перед операцией, проведение общего клинического обследования, а именно:

1. Общий осмотр врачом - оценка общего состояния (температура, вес, дыхание и т.д.) и выявления симптомов недомогания.

2. Анализы крови для определения общего состояния (общий анализ крови, биохимия), анализы на инфекции (такие как лейкопения, иммунодефицит, коронавирус и панлейкопения)

3. УЗИ сердца (породная предрасположенность) использовано как мера безопасности, поскольку эта операция проводится под анестезией и выполняется с нарушением целостности тканей.

По результатам исследования сравнили и проанализировали эффективность техник регионарной анестезии. В опытной группе выполнение операции было короче на 20-30 минут и имело меньшую травматичность, по сравнению с контрольной. Соответственно и клинические показатели были лучше, что говорило о более благоприятном исходе. Применение регионарной анестезии в ветеринарии может быть особенно актуальным для мелких животных, так как они имеют более высокий риск развития осложнений от общего наркоза.

Овариогистерэктомия и овариоэктомия кошек являются наиболее распространёнными хирургическими вмешательствами, проводимыми ветеринарными специалистами. Анальгезия в ветеринарии, в том числе местная и регионарная анестезия, является ключевым компонентом квалифицированного ведения пациентов. В связи со способностью в значительной степени снижать интраоперационную ноцицепцию и послеоперационную боль.

**Ключевые слова:** кошки, анестезия, хирургическое вмешательство, овариогистерэктомия, овариоэктомия, клинические показатели.

### **FEATURES OF THE USE OF REGIONAL ANESTHESIA IN CATS WHEN PERFORMING OVARIOHYSTERECTOMY AND OVARIOECTOMY**

KURTEKOV V.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", kurtekovva@gausz.ru,  
tel. +79829003592.

**Essay.** In this study, we studied the features of the use of regional anesthesia in cats during OGE and OE at the Department of Non-communicable Diseases of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the State Institution of Northern Trans-Urals and in the conditions of the veterinary clinic "Verny Friend" in Tyumen, as a result of which clinical indicators were identified that were most favorable for speedy recovery of animals.

The purpose of the research was to study the features of the use of regional anesthesia in cats during OGE (ovariohysterectomy and OE (oophorectomy).

Research methodology: The subjects of the study were 30 cats of different breeds and ages. The cats underwent OGE.

Standard examination before surgery, general clinical examination, namely:

1. General examination by a doctor - assessment of the general condition (temperature, weight, breathing, etc.) and identification of symptoms of illness.

2. Blood tests to determine general condition (complete blood count, biochemistry), tests for infections (such as leukemia, immunodeficiency, coronavirus and panleukopenia)

3. Ultrasound of the heart (breed predisposition) was used as a safety measure, since this operation is performed under anesthesia and is performed with violation of tissue integrity.

Based on the results of the study, the effectiveness of regional anesthesia techniques was compared and analyzed. In the experimental group, the operation was 20-30 minutes shorter and had less trauma compared to the control group. Accordingly, clinical indicators were better, which indicated a more favorable outcome. The use of regional anesthesia in veterinary medicine may be particularly relevant for small animals, as they have a higher risk of developing complications from general anesthesia.

Ovariohysterectomy and feline oophorectomy are the most common surgical procedures performed by veterinarians. Analgesia in veterinary medicine, including local and regional anesthesia, is a key component of skilled patient management. Due to the ability to significantly reduce intraoperative nociception and postoperative pain.

**Keywords:** cats, anesthesia, surgery, ovariohysterectomy, oophorectomy, clinical indicators.

**Введение.** Актуальность данного исследования заключается в том, что овариогистерэктомия и овариоэктомия кошек – наиболее распространённые хирургические вмешательства, проводимые ветеринарными специалистами. По данным [bsava.com](http://bsava.com) частота осложнений при проведении этих хирургических вмешательств может достигать до 25%, а смертность животных в Великобритании при этом составляет 0,1% [1. – С. 56]. В России подобной статистики нет.

Анальгезия в ветеринарии, в том числе местная и региональная анестезия, является ключевым компонентом квалифицированного ведения пациентов. В связи со способностью в значительной степени снижать интраоперационную ноцицепцию и послеоперационную боль препараты для местной анестезии рекомендованы для применения при выполнении большинства хирургических процедур и лечении травматических повреждений, что отражено в современных рекомендациях по контролю боли [2. – С. 23].

Региональная анестезия является видом анестезии, которое заключается в локальном прерывании болевых импульсов от участка вмешательства, блокируя проводящие пути [3. – С. 32-34].

Региональная анестезия может быть, как основным элементом анестезиального пособия и входит в состав так называемых сочетанных анестезий, т.е. применяться в качестве его компонента. В данном случае степень участия региональных анестезий различна: они могут выступать как основная анестезиологическая компонента лечения, усилить действие системных анестезий или применяться послеоперационным обезболиванием.

Региональные анестезии очень привлекательны в физическом плане, поскольку позволяют локально преодолеть боли, не допуская системного влияния болей на организм, а также позволяют либо полностью отказаться от системы анестезии, либо существенно снизить степень воздействия таких анестезий [4. – С. 118]. Применение региональных анестезий повышает эффективность ле-

чения послеоперационных болей, предотвращает развитие хронической боли после операции и благоприятно сказывается на трофике и восстановлении тканей, в результате чего ускоряется выздоровление пациента и его реабилитация [5. – С. 234-236].

Ранняя активность пациентов после регионального анестезиологического лечения способствует предотвратить тромбоэмболические осложнения после операции. Данная методика делится на три типа:

Проводниковый тип является самым простым. Обкалывая анестетиком участки, в которых проходят нервные и плетеные нервы, ветеринар «выключает» боль. Продолжительность варьируется в зависимости от размера и значения нервной ткани и характеристик применяемых лекарственных средств [6. – С. 74].

Эпидуральные анестезии. Лекарственные препараты вводятся в спинномозговой канал между спинным мозгом и стенками позвоночника. В результате - «отключение» тела к месту инъекции - своеобразная медикаментозный паралич [7. – С. 56-58].

Спинальная анестезия. Это может быть разновидность вышеперечисленного типа, поскольку при этом лекарственные препараты вводятся между позвоночниками спины [8. – С. 87-89].

**Материал и методика исследований.** Исследование проводилось в условиях ветеринарной клиники «Верный друг» и на кафедре незаразных болезней ФГБОУ ВО ГАУ «Северного Зауралья» г. Тюмени.

Объектами исследования стали 30 кошек разных пород и возрастов.

Кошкам было проведено ОГЭ.

Стандартное обследование перед операцией проведение общего клинического обследования, а именно:

1. Общий осмотр врачом - оценка общего состояния (температура, вес, дыхание и т.д.) и выявления симптомов недомогания.

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

2. Анализы крови для определения общего состояния (общий анализ крови, биохимия), анализы на инфекции (такие как лейкопения, иммунодефицит, коронавирус и панлейкопения).

3. УЗИ сердца (породная предрасположенность) использовано как мера безопасности, поскольку эта операция проводится под анестезией и выполняется с нарушением целостности тканей.

Осмотр показал: кошки здоровы. Патологий не найдено.

*Основная часть исследований.* Перед операцией проводится стандартная предоперационная подготовка кошек в соответствии с протоколом. Выбирается анестезия.

Для премедикации и подготовке пациентов использовались следующие препараты: ДМе 5 мкг/кг в/м, Маропитант 1 мг/кг п/к, Пропрофол 2-8 мг/кг в/в, ЭА лидокаин 3 мг/кг ИМТ, Изофлюран 0,5-0,7 об. %, Мелоксикам 0,2 мг/кг в/м.

Для контроля и поддержания жизненно-важных функций проводится интубация трахеи и мониторинг состояния пациента. После операции также проводится аналгезия.

На каждой стадии анестезии изучение состояние пациента: пальцебральный рефлекс, корнеаль-

ный рефлекс, размер зрачка, положение зрачка, тонус жевательной мускулатуры, кашлевой рефлекс, сгибательный рефлекс, дыхание.

Для проведения анестезии использовали: Ме 3-7 мкг/кг, ДМе 3-7 мкг кг в/м, Пропрофол в/в 2-12 мг кг, Лидокаин, 2 мг/кг.

**Результаты исследований.** Анестезиологический период включает несколько различных фаз: премедикация, индукция, поддерживающая анестезия и пробуждение. Пробуждение от анестезии начинается, когда анестетик прекращает применяться в поддерживающий период (это может быть ингаляционный или инъекционный препарат) и когда пациент начинает приходить в сознание [9. – С. 53-55].

Период пробуждения является многофакторным процессом и зависит от индивидуальных особенностей пациента (порода, вес, возраст, наличие системных заболеваний или нарушений), использованного анестетика, типа процедуры и времени её продолжительности. Зона пробуждения должна находиться в отдельной зоне клиники, где пациент может находиться под тщательным наблюдением [10. – С. 237].

Таблица 1 - Схема опыта

Группы	Кол-во животных	Анестезия
Опытная	15	Регионарная
Контрольная	15	Стандартная

Таблица 2 - Протокол анестезии при проведении ОГЭ кошек

Премедикация и подготовка пациента	ДМе 5 мкг/кг в/м+Маропитант 1 мг/кг п/к или в/в
Индукция	Пропрофол 2-8 мг/кг в/в
Регионарная анестезия (рассчитывается на ИМТ)	± ЭА лидокаин 3 мг/кг ИМТ
Поддержание анестезии и интраоперационная аналгезия	Изофлюран 0,5-0,7 об. % или больше Пропрофол титруем (8-12 мг/кг/час)
Особенности контроля и поддержания жизненно-важных функций	Интубация трахеи Проведение мониторинга температуры, ЧСС, ЧД, пульсоксиметрии, ЭКГ, АД, капнографии по возможности. Проводить мониторинг АД, чтобы устранить возможность возникновения гипотонии
Периоперационная инфузионная терапия	Инфузионная терапия 3-5 мл/кг/час (сбалансированные кристаллоиды, рингера – локка р-р, натрия хлорид 0,9%).
Послеоперационная аналгезия	Мелоксикам 0,2 мг/кг в/м однократно по возможности еще 2 дня медикаментозный контроль боли (НПВС) ± Трамадол 2-4 мг/кг в/м Мелоксикам 0,02 – 0,05 мг/кг в/м 1 раз в день
Прочие указания	При проведении лапароскопической операции проводится обязательный контроль АД и капнография, а также, если необходимо, респираторная поддержка – ИВЛ. При нежелательных эффектах, возникающих при передозировке, рекомендуется использовать налоксон 0,01-0,02 мг/кг в/в, – поможет снять аналгетическое действие. При необходимости реверсии действия альфа2агонистов — в/м атипамезол — 1/10 от дозы Ме или ДМе 0,1. Если использовался ДМе 0,5, то атипамезол для реверсии применяется в объеме, равном ½ от ДМе 0,5.

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

Таблица 3 - Стадии анестезии

Стадия анестезии	Пальпебральный рефлекс	Корнеальный рефлекс	Размер зрачка	Положение зрачка	Тонус жевательной мускулатуры	Кашлевой рефлекс	Сгибательный рефлекс	Дыхание
1. Стадия аналгезии Произвольные движения сохранены	Сохранен	Сохранен	Норма	Нормальное	Сохранен	Сохранен	Сохранен	Нормальная частота
2. Стадия возбуждения	Сохранен	Сохранен	Умеренно расширен	Различное, подвижность глазных яблок повышена	Сохранен	Сохранен	Сохранен	Учащенное
3. Стадия хирургическая								
3. Стадия 1 Уровень	Снижен	Сохранен	Миоз	Вентромедиально	Снижен	Снижен	Снижен	Снижение частоты дыхания
3. Стадия 2 Уровень	Пропадает	Снижен	Умеренный Миоз	Вентромедиально	Снижен, практически отсутствует	Пропадает	Пропадает	Снижение частоты дыхания
3. Стадия 3 Уровень	Отсутствует	Пропадает	От умеренно сужен до умеренно расширен	Вентромедиально или центрально	Снижен, практически отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Редкое, брюшного типа
3. Стадия 4 Уровень	Отсутствует	Отсутствует	Мидриаз	Центрально	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Поверхностное, брюшного типа
4. Стадия	Отсутствует	Отсутствует	Предельный мидриаз	Центрально	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Поверхностное, брюшного типа

Перед пробуждением пациентов опорожняем у них мочевой пузырь. Наполненный или растянутый мочевой пузырь может усиливать послеоперационную боль и дискомфорт, становится поводом для беспокойства животного. Опорожняется мочевой пузырь за счёт механического давления на каудальную часть брюшной стенки пациента перед его пробуждением, когда живот станет напряженным, и пациент придёт в сознание. Можно также использовать жесткий мочевой катетер. Пациенты находятся на мягкой подстилке с абсорбционной поверхностью в положении на грудной

стенке. Это положение поддерживает дыхательные пути свободными и позволяет лёгким расправляться в случае их ателектаза.

Состояние пациентов также описывается по параметрам:

1. Температура, пульс и частота дыхания (TPR);

2. Гемодинамический статус (даже если это тенденция последнего измерения кровяного давления);

3. Статус оксигенации (например, сатурация хорошая в условиях комнатного воздуха).

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

Таблица 4 - Протокол анестезии при проведении ОЭ котов

Премедикация и подготовка пациента	Ме 3-7 мкг/кг ДМе 3-7 мкг кг в/м, устанавливаем внутривенный катетер.
Индукция	Пропофол в/в 2-12 мг кг, Проводим аккуратную внутривенную подтитровку препарата дозами 0,5-1 мг/кг с промежутками между введениями в 20-40 с.
Регионарная анестезия	Местная проводниковая анестезия – инфильтрация кожи мошонки, семенного канатика лидокаином, 2-5 мг/кг. При интратестикулярной блокаде необходимо проводить и инфильтрацию семенного канатика, перед введением препарата выполняется аспирационный тест. Время наступления анестезии 2-5 мин после инъекции.
Поддержание анестезии	Пропофол в/в ИПС 2-12 мг/кг/час
Особенности контроля и поддержания жизненно-важных функций	При возникновении риска депрессии дыхания и апноэ быть готовым к интубации и ИВЛ
Периоперационная инфузионная терапия	Инфузионная терапия по результатам мониторинга и исходной гидратации пациента.
Послеоперационная аналгезия	НПВС — мелоксикам 0,1 мг кг в/м или робеноксиб 1 мг/кг п/к однократно
Прочие указания	Рутинная реверсия анестезии не рекомендована. При необходимости быстрой реверсии — в/м атипабезол – 1/10 от объема Ме или от объема ДМе 0,1 (концентрации 100 мкг/мл). Если используется ДМе 0,5, то ½ от использованного ранее ДМе 0,5

Таблица 5 - Клинические показатели исследования кошек после операций

Группы прооперированных животных	Прооперировано всего, (голов)	Начало приема пищи, дней	Клинические признаки					
			Через 12 часов наблюдения					
			Нарушение координации		Вялость		Проявление беспокойства	
			голов	%	голов	%	голов	%
Опытная группа	15	1,5-2	-	-	2	13	1	7
Контрольная группа	15	2-3	2	13	4	27	5	33

Пациенты должны начать отвечать на внешние стимулы в течение часа после прекращения анестезии. В зависимости от индивидуальных особенностей пациента или выполненной процедуры может потребоваться выполнять мониторинг сатурации и кровяного давления (ВР).

В период пробуждения могут возникать следующие осложнения: гипотермия, обструкция дыхательных путей, гипоксемия, гемодинамическая нестабильность, кровотечение, неадекватная аналгезия, гипотермия.

Исследование показало, что пациентам в период пробуждения требуется более тщательный уход, которые может быть достигнут за счёт тщательного мониторинга и наблюдения за состоянием. Была проведена операция под регионарной анестезией 12 котам и кошкам. После выхода из анестезии все пациенты остались живы.

В опытной группе выполнение операции было меньше на 20-30 минут и имело меньшую травматичность, по сравнению с контрольной. Соответ-

ственно и клинические показатели были лучше, что говорило о более благоприятном исходе.

Клинические показатели исследования после операции выявили, что в контрольной группе начало приема пищи в среднем было отмечено через 2-3 дня, в то время в опытной группе - через 1,5- 2 дня. Можно отметить, что разница составила примерно 1 день.

Нарушение координации было выявлено у 2-х животных в контрольной группе, что составило 13%. В опытной группе нарушения координации не отмечено.

Вялость наблюдалась в обеих группах. В опытной группе выявлено 2 животных, что составляет 13%. В контрольной группе отмечается 4 кошки, что составляет 27%.

Проявление беспокойства также отмечено в обеих группах, но в опытной группе всего 7%, а в контрольной группе – 33%.

Таким образом, в опытной группе было отмечено меньше побочных эффектов, чем в контрольной группе.

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

Таблица 6 - Гематологические показатели крови кошек и котов до и после операции

Группы прооперированных животных	Гемоглобин АВ		Цветной показатель		Эритроциты		Лейкоциты тыс. /мкл	
	до операции	после операции	до операции	после операции	до операции	после операции	до операции	после операции
Опытная группа	90	80	0,7	0,8	6,5	5,6	10,0	25,5
Контрольная группа	99	90	0,8	0,83	7,3	6,0	12,0	22,0

Таблица 7 - Данные морфологических исследований крови кошек

Показатели крови	Опытная группа		Контрольная группа	
	до операции	после операции	до операции	после операции
СОЭ мм/час.	9,4	9,5	9,6	9
Б млн/мкл	1	1	1	1
Э тыс/мкл	8	5	4	4
Лимфоциты	43	48	42	45
Моноциты	2	3	4	2

Согласно данным из таблицы 6, в послеоперационном периоде у кошек можем наблюдать олигохромению, т.е. происходит уменьшение объема гемоглобина. В опытной группе наблюдается у 72% кошек и в контрольной группе - 68% кошек, что вполне характерно для послеоперационного периода.

Цветной показатель в опытной группе повысился после операции на 0,1. В контрольной группе отмечено незначительное повышение на 0,03.

Показатели эритроцитов снизились после операции в опытной группе на 0,9 и в контрольной группе на 1,3. Анализируя таблицу 6, можно отметить, что в первом этапе обследования эритроциты в опытной и контрольной группах на первом этапе исследования до операции превышали норму.

Отсюда можно сделать вывод о том, что у животных контрольных групп воспалительные процессы протекают более сильными, чем у животных экспериментальной группы. Также хорошо это видно из результатов лейкограммы.

В контрольной группе животных было увеличено количество лимфоцитов на 10 тыс./мкл, а в опытной группе на 15,5 тыс./мкл - это свидетельствует о сильном процессе воспаления организма.

Таким образом, из данных таблицы 7, видно, что в опытной группе кошки не имели осложнений после анестезии и лучше перенесли операции. Уход после операции. Рекомендации владельцам.

После стерилизации кошке обязательно нужна правильная диета. Питомцы должны ограничить общение с детьми, а также другими питомцами. В течение послеоперационного периода животному нужно давать корм в форме паштета, он усваивается лучше домашнего или натурального питания. Нагрузка на пищеварительную систему снижается.

Важно вовремя выполнять перевязки и обрабатывать участки продольных швов и разрезов. Если у питомца обнаружено ухудшение физического состояния или поведения, необходимо обратиться к ветеринарному врачу.

#### Выводы.

1. Региональная анестезия являются видом анестезии, которое заключается в локальном прерыве болевых импульсов от участка вмешательства, блокируя проводящие пути.

2. Проведён анализ эффективности техник регионарной анестезии. В опытной группе выполнение операции было меньше на 20-30 минут и имело меньшую травматичность, по сравнению с контрольной. Соответственно и клинические показатели были лучше, что говорило о более благоприятном исходе. Применение регионарной анестезии в ветеринарии может быть особенно актуальным для мелких животных, так как они имеют более высокий риск развития осложнений от применения общего наркоза.

#### Список использованных источников

1. Гиффин Д.М. Домашний ветеринарный справочник для владельцев кошек. – М.: Центрполиграф, 2018. - 910 с.
2. Даричева Н.Н., Ермолаев В.А. Основы ветеринарии: учебно-методический комплекс. – Ульяновск: Изд-во УГСХА, 2009. - Том 1. – 201 с.
3. Колесов М.А. Анестезиология и реаниматология собак и кошек. - М.: Изд. Аквариум. – 192 с.

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

4. Корнюшенков Е.А. Особенности клинической фармакологии препаратов для анестезии и седации мелких домашних животных // Часть 1. Российский ветеринарный журнал. – «Логос Пресс». - 2012. - № 4.
5. Краснова Т.Б. Лечение боли. Острая и хроническая боль // Vet. Pharma. - 2017. - №3.
6. Кузнецов, А.Ф. Гигиена содержания животных: справочник / А.Ф. Кузнецов. – СПб.: Изд-во Лань, 2003. – 640 с.
7. Куртеков В. А. Сравнительная оценка методов хирургического лечения выпадения матки у кошек и собак // Ветеринарная патология. – 2023. – Т. 22. - № 1. – С. 71-83. – DOI 10.23947/1682-5616-2023-22-71-83.
8. Неотложная хирургия: учебно-методический комплекс / П.М. Ляшенко, В.А. Ермолаев, Е.М. Марьин, А.В. Сапожников. - Ульяновск: Изд-во УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 187 с.
9. Семенов Б.С., Ермолаев В.А., Тимофеев С.В. Практикум по оперативной хирургии животных с основами топографической анатомии домашних животных (учебники и учебные пособия для высших учебных заведений). - М.: Колосс, 2006. - 263 с.
10. Овариогистерэктомия кошки: что это такое, показания и противопоказания – URL: <https://kotofan.ru/ovariogisterektomiya-koshki-chto-eto> // Текст: электронный.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Giffin D.M. Domashnij veterinarnyj spravochnik dlya vladel'cev koshek. – М.: Centrpoli-graf, 2018. - 910 с.
2. Daricheva N.N., Ermolaev V.A. Osnovy` veterinarii: uchebno-metodicheskij kompleks. – Ul'ya-novsk: Izd-vo UGSXA, 2009. - Tom 1. – 201 s.
3. Kolesov M.A. Anesteziologiya i reanimatologiya sobak i koshek. - М.: Izd. Akvarium. – 192 s.
4. Korniyushenkov E.A. Osobennosti klinicheskoy farmakologii preparatov dlya anestezii i sedacii melkix domashnix zhiivotny`x // Chast` 1. Rossijskij veterinarnyj zhurnal. – «Logos Press». - 2012. - № 4.
5. Krasnova T.B. Lechenie boli. Ostraya i xronicheskaya bol` // Vet. Pharma. - 2017. - №3.
6. Kuznecov, A.F. Gigiena sodержaniya zhiivotny`x: spravochnik / A.F. Kuznecov. – SPb.: Izd-vo Lan`, 2003. – 640 s.
7. Kurtekov V. A. Sravnitel`naya ocenka metodov xirurgicheskogo lecheniya vy`padeniya matki u koshek i sobak // Veterinarnaya patologiya. – 2023. – Т. 22. - № 1. – С. 71-83. – DOI 10.23947/1682-5616-2023-22-71-83.
8. Neotlozhnaya xirurgiya: uchebno-metodicheskij kompleks / P.M. Lyashenko, V.A. Ermolaev, E.M. Mar`in, A.V. Sapozhnikov. - Ul`yanovsk: Izd-vo UGSXA im. P.A. Stoly`pina, 2013. - 187 s.
9. Semenov B.S., Ermolaev V.A., Timofeev S.V. Praktikum po operativnoj xirurgii zhiivotny`x s osnovami topograficheskoy anatomii domashnix zhiivotny`x (uchebniki i uchebny`e posobiya dlya vy`sshix uchebny`x zavedenij). - М.: Koloss, 2006. - 263 s.
10. Овариогистеректомия кошки: что это такое, показаниа и противопоказаниа – URL: <https://kotofan.ru/ovariogisterektomiya-koshki-chto-eto> // Текст: е`lektronny`j.

619:616.2

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛОГАБАРИТНОЙ ИНГАЛЯЦИОННОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ЛЕЧЕНИЯ ТЕЛЯТ БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

СЕИН О.Б.,

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры хирургии и терапии, Курский ГАУ,  
тел. 53-35-55.

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.

БОЖЕНКО А.Н.,

студент 5 курса факультета ветеринарной медицины, Курский ГАУ.

**Реферат.** Предлагается авторская конструкция малогабаритной камеры для групповой терапии домашних животных (Патент РФ №214934, авт. Сеин О.Б. и др. – 2022 г.). Камера состоит из прямоугольного каркаса, торцевые стенки которого выполнены из прозрачного материала, а две другие состоят из двенадцати заслонок, по шесть с каждой стороны. Каждая заслонка может перемещаться вверх-вниз в пазах камеры и фиксироваться в нужном положении с учётом вида и размера животного. При этом в заслонках имеется полуовальный вырез для фиксации животного. Верхняя часть камеры включает крышку, к которой подвешивается внутри камеры аэрозольный генератор, соединённый шлангом с компрессором. В камере имеется штанг для дополнительной фиксации животного и колеса для её перемещения. С использованием камеры можно одновременно проводить обработку шести животных. Аэрозольную камеру апробировали при лечении телят больных бронхопневмонией. Было сформировано две группы по 6 телят 2,0-2,5-месячного возраста. Животных контрольной группы лечили с применением бицилина-3 (12 тыс. ед./кг) внутримышечно через день. Телят опытной группы лечили с применением препарата энрофлона-К, который распыляли в камере в дозе 5,0 мл на 1 м<sup>3</sup> с 20%-ным раствором глюкозы в соотношении 1:10. На 10 день лечения в контрольной группе выздоровевших животных было 3, среди животных опытной группы - 5. Конструкция малогабаритной ингаляционной камеры рекомендуется к использованию в научно-исследовательской и учебной работе.

**Ключевые слова:** телята, бронхопневмония, антибактериальные препараты, малогабаритная камера, групповая аэрозолетерапия, клинические признаки, гематологические показатели.

### USING A SMALL INHALATION CHAMBER FOR GROUP TREATMENT OF CALVES WITH BRONCHOPNEUMONIA

SEIN O.B.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Therapy,  
Kursk State Agrarian University, tel. 53-35-55.

KOLOMITSEV 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.

BOZHENKO A.N.,

5th year student of the Faculty of Veterinary Medicine, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** An original design of a small-sized chamber for group therapy of pets is proposed (RF Patent No. 214934, author Sein O.B. et al. - 2022). The chamber consists of a rectangular frame, the end walls of which are made of transparent material, and the other two consist of twelve shutters, six on each side. Each shutter can move up and down in the grooves of the chamber and be fixed in the desired position, taking into account the



type and size of the animal. At the same time, the flaps have a semi-oval cutout for fixing the animal. The upper part of the chamber includes a lid from which an aerosol generator is suspended inside the chamber, connected by a hose to a compressor. The chamber has a bar for additional fixation of the animal and wheels for moving it. Using the chamber, six animals can be processed simultaneously. The aerosol chamber was tested in the treatment of calves with bronchopneumonia. Two groups of 6 calves of 2.0-2.5 months of age were formed. Animals in the control group were treated with bicilin-3 (12 thousand units/kg) intramuscularly every other day. Calves in the experimental group were treated with the drug Enroflon-K, which was sprayed in a chamber at a dose of 5.0 ml per 1 m<sup>3</sup> with a 20% glucose solution in a ratio of 1:10. On the 10th day of treatment, there were 3 recovered animals in the control group, and 5 among the animals in the experimental group. The design of the small-sized inhalation chamber is recommended for use in research and educational work.

**Keywords:** calves, bronchopneumonia, antibacterial drugs, small-sized chamber, group aerosol therapy, clinical signs, hematological parameters.

**Введение.** Несмотря на успехи современного животноводства специалистам ветеринарной медицины нередко приходится сталкиваться с заболеваниями молодняка сельскохозяйственных животных. При этом особого внимания среди болезней незаразной этиологии заслуживают заболевания органов дыхания, в частности бронхопневмонии которые часто встречаются у молодняка крупного рогатого скота [1, 2].

Бронхопневмония относится к полиэтиологическим заболеваниям, сопровождающихся воспалением бронхов и долей лёгкого с накоплением в альвеолах экссудата. У телят бронхопневмония протекает на фоне нарушений обмена веществ и комплекса расстройств со стороны многих органов и систем [3, 4]. В этой связи для достижения успеха в лечении данного заболевания необходимо применять комплексный подход, с формированием из больных животных отдельных групп с учётом течения болезни, с использованием антибактериальной, заместительной и симптоматической терапии. Только при комплексном лечении и нормализации условий содержания и кормления можно добиться полного выздоровления животных [5-7].

В современных условиях промышленного животноводства, высокой концентрации поголовья важное значение приобретает групповое лечение животных. Одним из таких методов является аэрозолетерапия, когда лекарственные вещества вводятся в организм ингаляционным путём в специальных камерах или помещениях, снабжённых компрессорами и генераторами.

Аэрозоли представляют собой дисперсные системы, состоящие из жидких или твёрдых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воздухе или другой газообразной среде. В настоящее время в практике ветеринарной медицины используются аэрозольные генераторы разных конструкций (САГ-2, ДАГ-1, ДАГ-2, ДАГ-10), которые позволяют создавать аэрозоль с оптимальными размерами частиц распыляемого вещества.

Аэрозолетерапию телят обычно проводят в специальных камерах-боксах или небольших помещениях (от 6 до 50 м<sup>3</sup>), которые герметизированы и оборудованы вентиляцией и канализацией.

При этом для заполнения помещения аэрозолем требуется большое количество лекарственного препарата, что повышает затраты на лечение [8-10].

Учитывая указанные выше недостатки групповой аэрозолетерапии с использованием камер-боксов и помещений нами была создана конструкция малогабаритной мобильной ингаляционной камеры и проведена её апробация в производственных условиях.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в условиях учебно-опытного хозяйства и кафедры хирургии и терапии Курского ГАУ. Объектом исследования являлись телята 2,0-2,5-месячного возраста с выраженными симптомами острой бронхопневмонии. Из больных животных было сформировано две группы по 6 голов в каждой. Контрольных животных лечили по схеме используемой в хозяйстве с применением антибактериального препарата бицилин-3 в дозе 12 тыс. ед./кг внутримышечно через день.

Для лечения телят опытной группы использовали антибактериальный препарат энрофлон-К в виде аэрозоля в дозе 5,0 мл на 1 м<sup>3</sup> с 20%-ным раствором глюкозы в соотношении 1:10. Дозу препарата рассчитывали с учётом средней концентрации аэрозоля в мг препарата в м<sup>3</sup> камеры; минутного объёма дыхания животных в литрах на кг живой массы; времени ингаляции в мин; коэффициента адсорбции препарата. Аэрозолетерапию проводили с применением малогабаритной камеры авторской конструкции (Патент РФ №214934.-2022 г., авт. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Боженко А.Н.).

Данная камера (рисунок 1) состоит из прямоугольного каркаса 1, торцевые стенки 2 которого выполнены из прозрачного материала. Две другие стенки состоят из двенадцати парных заслонок 3, которые перемещаются вверх-вниз в пазах камеры 4 и фиксируются в нужном положении с помощью фиксирующих болтов 5, вставляющихся в соответствующие отверстия 6 в пазах камеры и заслонках с учетом вида и размера животного. При этом каждая заслонка имеет полуовальный вырез 7 для фиксации головы животного, который обрамлен резиновой прокладкой 8. Верхняя часть камеры содержит крышку 9, которая крепится к каркасу

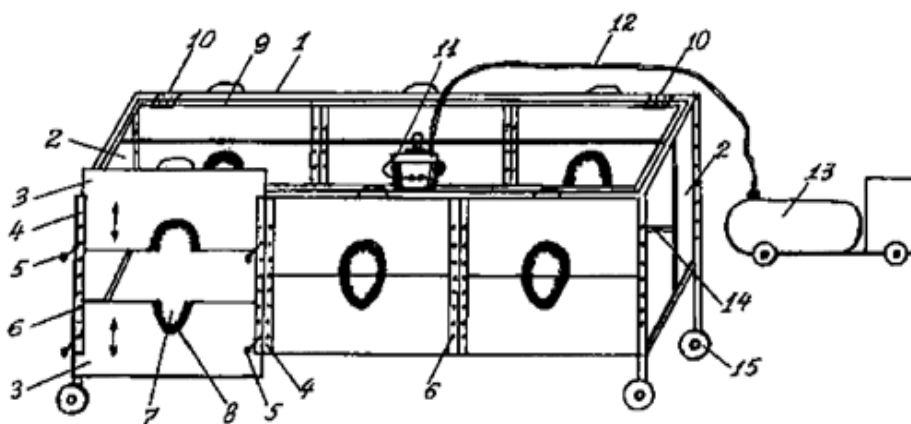
#### 4.2.1. ПАТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ (биологические науки)

су камеры петлями 10. К крышке подвешивается внутри камеры аэрозольный генератор 11, соединенный шлангом 12, пропущенным через отверстие в крышке 9, с компрессором 13. Внутри камеры продольно расположена штанга 14 для привязи животного с целью дополнительной фиксации. Камера снабжена колесами 15 для ее перемещения в помещении или по территории животноводческой фермы.

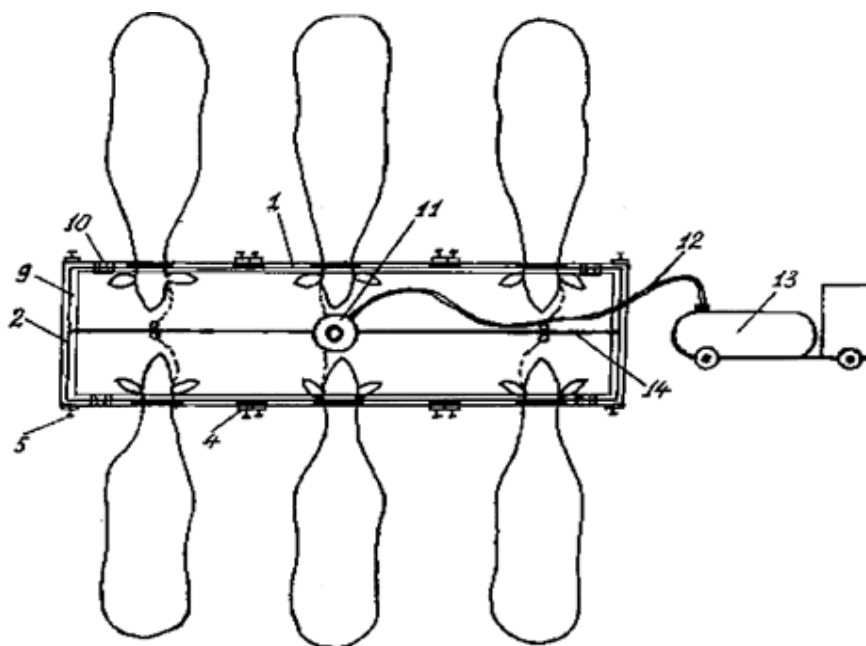
Перед началом лечения больных телят нижние заслонки 3 камеры располагали соответственно высоте головы животного и фиксировали их в пазах 4 с использованием болтов 5, проходящих через отверстия 6. Затем помещали голову телят через полуовальные вырезы 7 внутрь камеры, опускали верхние заслонки 3 и также фиксировали их в

позах 4 болтами 5. При этом верхние заслонки плотно смыкались с нижними и герметично удерживали голову животных с помощью резиновых прокладок 8, а также дополнительно фиксировали животных с использованием привязи к продольной штанге 14.

После фиксации животных к крышке камеры подвешивали аэрозольный генератор САГ-2М, предварительно заправленный лекарственным препаратом и герметично закрывали крышку. Затем соединяли аэрозольный генератор с компрессором с использованием шланга, пропущенного через отверстие в крышке, включали систему и распыляли лекарственный препарат. Через прозрачные боковые стенки камеры наблюдали за состоянием больных животных.



а



б

Рисунок 1 – Малогабаритная камера для групповой ингаляционной терапии телят: а – общий вид; б – вид сверху (обозначения по тексту)

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

Дополнительно к указанной выше антибиотикотерапии телят обеих групп назначали комплексный препарат Тривит в дозе 2,0 мл/гол подкожно.

До начала лечения и после лечения у всех телят брали кровь с использованием вакуумных пробирок. В крови определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) с использованием гематологического автоматического анализатора AbacusVet и общепринятых методик.

Полученные данные подвергались биометрической обработке [13] с использованием ПВЭМ.

**Результаты исследования.** Клинические наблюдения за подопытными животными показали, что до начала лечения у всех больных телят отмечались характерные для острой бронхопневмонии симптомами: снижение аппетита, низкая упитанность, одышка смешанного типа, влажный кашель, бронхиальное дыхание, хрипы. Температура тела была изменчивой, утром в пределах нормы, вечером повышалась на 0,5-1°C. При перкуссии грудной клетки выявлялись очаги притупления в верхушечных и диафрагмальных долях лёгкого. Слизистые оболочки бледные, у некоторых животных с синюшным оттенком, наблюдались периодические истечения из носовых отверстий.

На 7 день после начала лечения у телят 2 (опытной) группы общее состояние улучшилось, аппетит повысился, пульс нормализовался. Хрипы у большинства телят исчезли. У телят 1 (контрольной) группы также отмечалось улучшение общего состояния. В то же время у некоторых животных регистрировалось жёсткое дыхание и влажные хрипы.

На 10 день лечения у 5 телят опытной группы клинические симптомы болезни не проявлялись. Телята были активными, восстановился аппетит, общее состояние нормализовалось. Среди телят контрольной группы на 10 день лечения улучшение общего состояния отмечалось только у 3 животных, а у 3 других телят регистрировались сухие хрипы, кашель, ослабление сердечных тонов, что свидетельствовало о наличии хронического воспалительного процесса.

Результаты исследований гематологических показателей у подопытных животных представлены в таблицах 1 и 2, из которых следует, что они отражали течение клинического процесса. До начала лечения у телят обеих групп регистрировалась повышенная СОЭ, лейкоцитоз, относительно низкое содержание гемоглобина. В лейкограмме отмечался нейтрофильный «сдвиг влево», что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса.

В процессе лечения гематологические показатели изменялись в сторону нормализации. На 7-10 дни у большинства телят отмечалось повышение эритроцитов и гемоглобина, уменьшение общего количества лейкоцитов и нормализация нейтрофильного «сдвига». В то же время все указанные изменения у телят опытной группы протекали на более интенсивном уровне по сравнению с контрольными животными. Таким образом, результаты гематологических исследований подтверждают положительную клиническую динамику у телят подвергавшихся аэрозолотерапии с использованием ингаляционной камеры.

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у телят больных бронхопневмонией при проведении групповой аэрозолотерапии

Показатели	Норма	Время исследования, группа			
		до начала лечения		на 10 день лечения	
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
СОЭ, мм/ч	0,6-0,8	2,7±0,14	2,4±0,10	0,8±0,11·	1,1±0,12*
Гематокрит, %	35-45	35,7±2,6	36,2±3,4	37,0±4,0	39,8±3,5
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,0-7,5	6,10±0,20	6,22±0,30	6,68±0,12·	7,05±0,14*
Лейкоциты× 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	13,9±0,84	14,2±0,75	11,5±0,51·	9,9±0,42*
Гемоглобин г/л	99-129	94,8±4,6	95,7±3,5	101,0±6,5	107,5±5,7

Примечание: \* - при p<0,05 по сравнению с 1 (контрольной группой);

·-при p<0,05 по сравнению с показателями, полученными до начала лечения

Таблица 2 – Лейкограмма у телят больных бронхопневмонией при проведении групповой аэрозолотерапии

Показатель, %	Норма	Время исследования, группа			
		до начала лечения		на 10 день лечения	
		1 группа	2 группа	1 группа	2 группа
Б	0-2	2,4±0,15	2,5±0,11	3,1±0,14·	2,8±0,16
Э	2-5	5,2±0,10	5,0±0,14	3,7±0,11·	4,0±0,10·
Ю	0-1	-	-	-	-
П	2-5	16,0±0,49	15,5±0,37	7,0±0,28·	5,2±0,30*
С	20-35	21,8±2,15	20,5±2,08	24,8±1,40	25,6±2,00
Л	40-65	50,1±5,3	51,4±6,5	56,6±5,7	58,4±4,9
Мон.	2-7	4,5±0,08	5,1±0,06	4,8±0,10	4,0±0,07*

Примечание: \* - при p<0,05 по сравнению с 1 (контрольной группой);

·-при p<0,05 по сравнению с показателями, полученными до начала лечения

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

**Выводы.** 1. Предлагаемая конструкция камеры позволяет проводить групповую ингаляционную терапию у молодняка крупного рогатого скота.

2. Малые габариты и наличие шасси позволяют перемещать камеру как внутри помещения, так и по территории животноводческого комплекса.

3. Терапевтическая эффективность лечения телят больных бронхопневмонией с использованием

малогабаритной ингаляционной камеры выше по сравнению с внутримышечным введением антибактериальных препаратов.

4. Разработанную малогабаритную ингаляционную камеру можно использовать при проведении научных экспериментов и в учебном процессе.

##### Список использованных источников

1. Никулина Н. Б., Аксенова В. М. Функциональная активность эритроцитов телят при бронхопневмонии // Ветеринария. – 2003. – № 12. – С. 39-39.
2. Лексофолон - новое средство лечения телят при респираторных болезнях / В.Е. Абрамов, Л.М. Балышев и др. // Ветеринария. – 2017. – № 2. – С. 11-14.
3. Шабунин С.В., Шахов А.Г., Черницкий А.Е. Респираторные болезни телят: современный взгляд на проблему // Ветеринария. – 2015. – № 5. – С. 3-14.
4. Никулина Н.Б., Аксенова В.М. Клинико-иммунологическая характеристика телят при бронхопневмонии разной степени тяжести // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 11-12. – С. 78-84.
5. Диагностика дыхательной недостаточности у телят / А.И. Золотарев, А.Е. Черницкий, А.М. Самотин и др. // Ветеринария. – 2014. – № 6. – С. 46-49.
6. Никулина Н.Б., Гурова С.В., Аксенова В.М. Неспецифическая бронхопневмония телят // Пермь, ИПЦ – Прокрость. – 2017. – 72 с.
7. Sustronck B., Mansfield M. Evaluation of the nebulisation of sodium ceftiofur in the treatment of experimental *Pasteurella haemolytica* bronchopneumonia in calves // Research in veterinary science. – 2000. – V. 59. – № 3. – P. 267-271.
8. Кальнов Л. А. и др. Аэрозольная установка для аэрогенной иммунизации с.-х. животных. Авт. св. СССР на изобретение №169759. – 1962 г.
9. Манасян А. В. и др. Аэрозольная установка для лечения и профилактики животных. Авт. св. СССР на изобретение №1069804. – 1984 г.
10. Долгополов А. В. и др. Установка для аэрозольной обработки животных. Авт. св. СССР на изобретение №1367965. – 1988 г.
11. Сеин О.Б., Сеин Д.О. и др. Камера для ингаляционной терапии сельскохозяйственных животных. Патент РФ №197017. – 2019 г.
12. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Боженко А.Н. Камера для групповой ингаляционной терапии домашних животных. Патент РФ №214034. – 2022 г.
13. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – С. 208.

##### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nikulina N. B., Aksenova V. M. Funkcional'naya aktivnost' e'ritroцитов telyat pri bronxopnevmonii // Veterinariya. – 2003. – № 12. – S. 39-39.
2. Leksofolon - novoe sredstvo lecheniya telyat pri respiratorny`x boleznyax / V.E. Abramov, L.M. Baly`shev i dr. // Veterinariya. – 2017. – № 2. – S. 11-14.
3. Shabunin S.V., Shaxov A.G., Cherniczkiy A.E. Respiratorny`e bolezni telyat: sovremenny`j vzglyad na problemu // Veterinariya. – 2015. – № 5. – S. 3-14.
4. Nikulina N.B., Aksenova V.M. Kliniko-immunologicheskaya charakteristika telyat pri bronxopnevmonii raznoj stepeni tyazhesti // Sibirskij vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki. – 2011. – № 11-12. – S. 78-84.
5. Diagnostika dy`xatel'noj nedostatochnosti u telyat / A.I. Zolotarev, A.E. Cherniczkiy, A.M. Samotin i dr. // Veterinariya. – 2014. – № 6. – S. 46-49.
6. Nikulina N.B., Gurova S.V., Aksenova V.M. Nespecificheskaya bronxopnevmoniya telyat // Perm`, IPCz – Prokrost`. – 2017. – 72 s.
7. Sustronck B., Mansfield M. Evaluation of the nebulisation of sodium ceftiofur in the treatment of experimental *Pasteurella haemolytica* bronchopneumonia in calves // Research in veterinary science. – 2000. – V. 59. – № 3. – P. 267-271.
8. Kal'nov L. A. i dr. Ae`rozol'naya ustanovka dlya ae`rogennoj immunizacii s.-x. zhivotny`x. Avt. sv. SSSR na izobretenie №169759. – 1962 g.
9. Manasyan A. V. i dr. Ae`rozol'naya ustanovka dlya lecheniya i profilaktiki zhivotny`x. Avt. sv. SSSR na izobretenie №1069804. – 1984 g.
10. Dolgopolov A. V. i dr. Ustanovka dlya ae`rozol'noj obrabotki zhivotny`x. Avt. sv. SSSR na izobretenie №1367965. – 1988 g.
11. Sein O.B., Sein D.O. i dr. Kamera dlya ingalyacionnoj terapii sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. Patent RF №197017. – 2019 g.
12. Sein O.B., Sein D.O., Bozhenko A.N. Kamera dlya gruppovoj ingalyacionnoj terapii domashnix zhivotny`x. Patent RF №214034. – 2022 g.
13. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika. – Minsk: Vy`sshaya shkola, 1973. – S. 208.

УДК 612.636.2.

### **УРОВЕНЬ ОБЩИХ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ЛИНИЙ БЫКОВ РЕФЛЕКШН СОВЕРИНГ И ВИС АЙДИАЛ**

ЕРЕМЕНКО В.И.

доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ЛЫСЫХ А.А.,

аспирант, Курский ГАУ.

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,

аспирант, Курский ГАУ.

ШУКЛИН С.И.,

кандидат биологических наук, доцент, Курский ГАУ.

**Реферат.** В статье приводятся данные об уровне общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров разных линий быков. Исследование проводили на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой породы принадлежащих к линиям быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал. От каждой линии в подопытные группы отбирали по 10 голов коров. Условия содержания и кормления были аналогичными в обеих группах животных. Для проведения опыта у подопытных животных один раз в месяц, в течение лактации, отбирали кровь из подхвостовой вены натошак до утреннего кормления. Общие иммуноглобулины определяли цинксульфатным методом. Полученные результаты исследований подвергались биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel. При сравнении полученных показателей, между исследуемыми группами животных, можно отметить, что содержание общих иммуноглобулинов в крови животных первой группы, которые принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг были незначительно выше, чем во второй группе животных, относящихся к линии быка Вис Айдиал. Так, на 3-м месяце лактации, содержание общих иммуноглобулинов в первой группе было выше, чем во второй на 1,0 мг/мл. На 7-м месяце, когда показатели достигли наибольшего значения за лактацию, в обеих группах значение общих иммуноглобулинов было одинаковым, на 9-м месяце разница между подопытными группами составляла 0,8 мг/мл, а на 10-м месяце - 0,4 мг/мл. Установленные различия между подопытными группами на протяжении лактации были статистически недостоверными ( $P < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** общие иммуноглобулины, лактирующие коровы голштинизированной черно-пестрой породы, линии быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал.

### **LEVEL OF TOTAL IMMUNOGLOBULINS IN THE BLOOD OF LACTATING COWS LINES OF BULL REFLECTION SOVERING AND VIS IDIAL**

EREMENKO V.I.

Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

LYSYKH A.A.,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

VEPRENTSEVA A.V.,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

SHUKLIN S.I.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** The article provides data on the level of total immunoglobulins in the blood of lactating cows of different lines of bulls. The study was carried out on lactating cows of the Holstein black-and-white breed belonging to the lines of Reflection Sovereign and Vis Idial bulls. From each line, 10 cows were selected into experimental groups. Housing and feeding conditions were similar in both groups of animals. To conduct the experiment, once a month, during lactation, blood was taken from the experimental animals from the subcaudal vein on an empty stomach before morning feeding. Total immunoglobulins were determined by the zinc sulfate method. The obtained research results were subjected to biometric processing using the Student's t test in Mi-

crosoft Excel. When comparing the obtained indicators between the studied groups of animals, it can be noted that the content of total immunoglobulins in the blood of animals of the first group, which belonged to the bull line Reflection Sovereign, was slightly higher than in the second group of animals belonging to the bull line Vis Idial. Thus, at the 3rd month of lactation, the content of total immunoglobulins in the first group was higher than in the second by 1.0 mg/ml. At the 7th month, when the indicators reached their highest value during lactation, in both groups the value of total immunoglobulins was the same, at the 9th month the difference between the experimental groups was 0.8 mg/ml, and at the 10th month - 0.4 mg/ml. The established differences between the experimental groups during lactation were statistically insignificant ( $P < 0.05$ ).

**Keywords:** general immunoglobulins, lactating cows of the Holstein black-and-white breed, bull lines Reflection Sovereign and Vis IDial.

**Введение.** Согласно определению Международной комиссии Всемирной организации здравоохранения, иммуноглобулины - белки животного происхождения, обладающие активностью антител, они сходные с антителами по химической структуре и антигенной специфичности [1].

Уровнем содержания иммуноглобулинов в организме определяется не только резистентность, степень адаптации к окружающей среде, устойчивость к болезням, но и сохранность новорожденного молодняка, получение здорового приплода, нормальное развитие плода [2, 3, 4]. Их концентрацию считают интегральным показателем влияния на здоровье молодняка [5, 6].

Количество исследуемых белков в крови животных отражает уровень резистентности его организма. Эти данные не имеют постоянных значений, они динамичны, подвержены влиянию эндо- и экзогенных факторов [7].

Многие авторы доказывают существенное влияние на иммунную систему наследственных факторов [8, 9].

В связи с этим, является актуальным вопрос изучения уровня общих иммуноглобулинов в кро-

ви лактирующих коров разного генетического происхождения.

**Цель.** Изучить динамику общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров принадлежащих к разным линиям быков.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проводили на лактирующих коровах голштинизированной черно-пестрой породы принадлежащих к линиям быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал. От каждой линии в подопытные группы отбирали по 10 голов коров. Условия содержания и кормления были аналогичными в обеих группах животных. Для проведения опыта у подопытных животных один раз в месяц, в течение лактации, отбирали кровь из подхвостовой вены натошак до утреннего кормления. Общие иммуноглобулины определяли цинксульфатным методом. Полученные результаты исследований подвергались биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в программе Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Динамика изменения уровня общих иммуноглобулинов в крови подопытных животных представлены на рисунке 1.

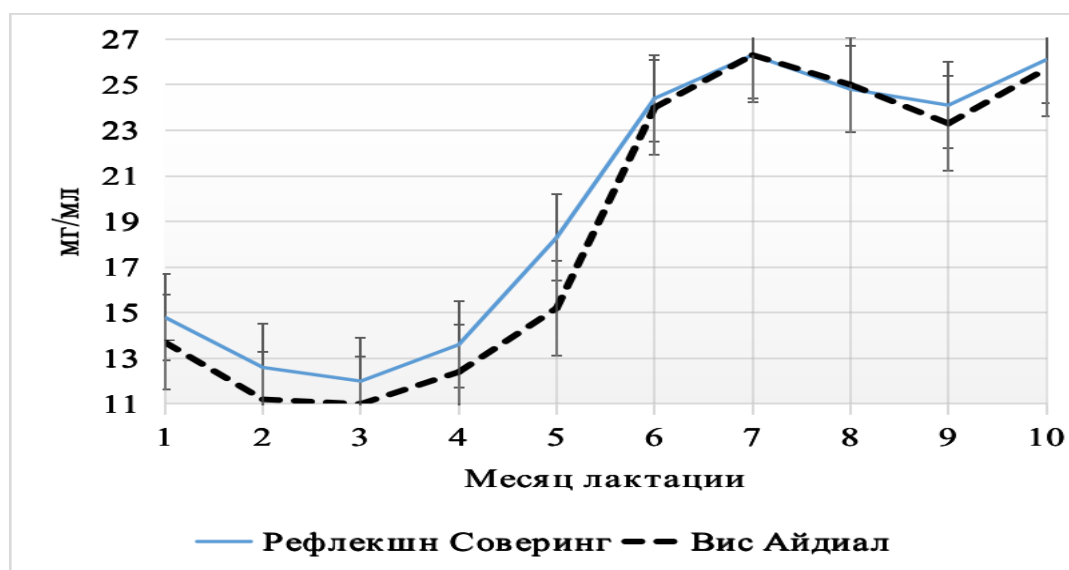


Рисунок 1 – Содержание общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал

Анализируя полученные данные, стоит отметить, что в течение всего периода лактации показатели уровня общих иммуноглобулинов в обеих группах животных подвергались изменениям. Так, в группе животных, принадлежащей к линии быка Рефлекшн Соверинг, уровень общих иммуноглобулинов на 3-м месяце лактации достиг наименьшего значения за весь период лактации и составил  $12,0 \pm 1,2$  мг/мл, а в группе коров линии быка Вис Айдиал  $11,0 \pm 1,0$  мг/мл, что возможно связано с периодом высоких удоев (пик лактации) иначалом стельности коров, что влечет за этим дополнительные расходы питательных веществ и перестройкой организма на синтез компонентов молока и формирование плода [10]. Далее прослеживалось постепенное увеличение числа общих иммуноглобулинов до 7-го месяца лактации, где их содержание достигло наивысшего значения за весь период лактации и равнялось  $26,3 \pm 1,9$  мг/мл, а в сравниваемой группе  $26,3 \pm 2,3$  мг/мл. Далее отмечалось постепенное уменьшение концентрации общих иммуноглобулинов и на 9-м месяце их значение составило  $24,1 \pm 2,3$  мг/мл. К 10-му месяцу показатель увеличился и был равен  $26,1 \pm 2,3$  мг/мл. Аналогичные изменения этого показателя наблюдались и в группе коров линии быка Вис Айдиал.

При анализе показателей у животных группы 1, была отмечена разница между значениями уровня общих иммуноглобулинов на разных месяцах лактации, так между 3-м и 7-м месяцем она составила  $14,3$  мг/мл, между 7-м и 9-м -  $2,2$  мг/мл, а между значениями 9-го и 10-го месяца -  $2,0$  мг/мл. У животных группы 2 были рассмотрены аналогичные месяцы лактации, где разница показателей составляла:  $14,3$  мг/мл;  $3,0$  мг/мл и  $2,4$  мг/мл соответственно.

Анализируя в целом полученные результаты исследований, следует отметить, что содержание общих иммуноглобулинов в крови коров, которые принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг были незначительно выше, по отношению к аналогичным данным относящихся к линии быка Вис Айдиал. Так, на 3-м месяце лактации, содержание общих иммуноглобулинов в группе коров линии быка Рефлекшн Соверинг было выше, чем во второй на  $1,0$  мг/мл. На 7-м месяце, когда показатели достигли наибольшего значения за лактацию, в обеих группах значение общих иммуноглобулинов было одинаковым, на 9-м месяце разница между группами коров составляла  $0,8$  мг/мл, а на 10-м месяце -  $0,4$  мг/мл. Установленные различия между подопытными группами были статистически недостоверными ( $P > 0,05$ ).

#### Выводы:

1. Содержание общих иммуноглобулинов в крови лактирующих коров разных генетических линий быков в течение лактации было подвержено изменениям.

2. Наименьший уровень содержания общих иммуноглобулинов в обеих группах коров был отмечен на 3-м месяце лактации с последующим увеличением к 7-му месяцу лактации, где показатель достиг максимальных значений за весь период лактации в обеих исследуемых группах.

3. В отдельные периоды лактации уровень общих иммуноглобулинов был выше в группе коров принадлежащей к линии быка Рефлекшн Соверинг по отношению к аналогичным данным коров линии быка Вис Айдиал. Различия между подопытными группами были статистически недостоверными ( $P > 0,05$ ).

#### Список использованных источников

1. Виноходов В.В., Колабская Л.С. Функциональное, диагностическое и профилактическое значение белков крови: Лекция. - ст. Персиановка (Рост. обл.): ДСХИ, 1983. - 42 с.
2. Емельяненко П. А. Иммунология животных в период внутриутробного развития. - Москва: Агропромиздат, 1987. - 213 с.
3. Роль иммуноглобулинов и бактериоценоза в защитных функциях и поддержании здоровья животных: монография / И.И. Усачев, В.Ф. Поляков, К.И. Усачев, Н.В. Чеченок. - Брянск: Изд-во Брянского ГАУ, 2017. - 323 с.
4. Prendergast R, Silvaraten A. M., Parshale C.T. Immunoglobulin production and allograft rejection of the fetal lamb // Transplantation. - 1969. - № 8. - P. 540 - 542.
5. Морозова И.В., Эленшлегер А.А. Сравнительная оценка уровня метаболизма у коров пород Герфорд и Казахская белоголовая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2014. - № 11 (121). - С. 112 - 116.
6. Norheim R., Simesen E. An epidemiological study of factors affecting serum IgG levels in dairy calves // Nord. Vet. Med. - 1985. - Vol. 37 (3). - P. 121 - 135.
7. Стасенкова Ю.В. Динамика общих иммуноглобулинов в крови симментальских коров разного генетического происхождения // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2016. - № (9). - С. 98 - 99.
8. Еременко В.И., Сеин О.Б. Метаболический статус, неспецифическая резистентность и их коррекция у крупного рогатого скота. - Курск: Изд-во «Деловая полиграфия». - 2011. - 194 с.

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

---

9. Инюкина Т.А., Гугушвили Н.Н. Динамика формирования гуморального иммунитета у крупного рогатого скота // Ученые записки казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2010. – С. 59 с.

10. Еременко В.И., Скобелев В.С., Горожанкина Г.А. Уровень иммуноглобулинов у лактирующих коров красно-пестрой голштинизированной породы. - Курск. - 2021. - С. 15 - 18.

##### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Vinogradov V.V., Kolabskaya L.S. Funkcional'noe, diagnosticheskoe i profilakticheskoe znachenie belkov krovi: Lekciya. - st. Persianovka (Rost. obl.): DSXI, 1983. - 42 s.

2. Emel'yanenko P. A. Immunologiya zhivotny`x v period vnutritrobnogo razvitiya. - Moskva: Agropromizdat, 1987. - 213 s.

3. Rol` immunoglobulinov i bakteriocenoza v zashhitny`x funkciyax i podderzhanii zdorov`ya zhivotny`x: monografiya / I.I. Usachev, V.F. Polyakov, K.I. Usachev, N.V. Chechenok. - Bryansk: Izd-vo Bryanskogo GAU, 2017. - 323 s.

4. Prendergast R, Silvaraten A. M., Parshale C.T. Immunoglobulin production and allograft rejection of the fetal lamb // Transplantation. - 1969. - № 8. - P. 540 - 542.

5. Morozova I.V., E`lenshleger A.A. Sravnitel'naya ocenka urovnya metabolizma u korov porod Gereford i Kazaxskaya belogolovaya // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2014. - № 11 (121). - S. 112 - 116.

6. Norheim R., Simesnen E. An epidemiological study of factors affecting serum IgG levels in dairy calves // Nord. Vet. Med. - 1985. - Vol. 37 (3). - R. 121 - 135.

7. Stasenkova Yu.V. Dinamika obshhix immunoglobulinov v krovi simmental'skix korov raznogo geneticheskogo proisxozhdeniya // Vestnik sel'skogo razvitiya i social'noj politiki. - 2016. - № (9). - S. 98 - 99.

8. Eremenko V.I., Sein O.B. Metabolicheskij status, nespecificeskaya rezistentnost` i ix korrekciya u krupnogo rogatogo skota. - Kursk: Izd-vo «Delovaya poligrafija». - 2011. - 194 s.

9. Inyukina T.A., Gugushvili N.N. Dinamika formirovaniya gumoral'nogo immuniteta u krupnogo rogatogo skota // Ucheny`e zapiski kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. - 2010. – S. 59 s.

10. Eremenko V.I., Skobelev V.S., Gorozhankina G.A. Uroven` immunoglobulinov u laktiruyushhix korov krasno-pestroj golshtinizirovannoj porody`. - Kursk. - 2021. - S. 15 - 18.



УДК 591.11:636.2-053:636.086.72

### ГЕМОГРАММА ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КОРИЧНОГО МАСЛА

ЛАВРИНОВА Е.В.,  
преподаватель, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, e-mail: katerina.lav94@mail.ru.

СЕМЕНЮТИН В.В.,  
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

КРАПИВИНА Е.В.,  
доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

МАНУЙЛЕНКО А.Н.,  
преподаватель, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

**Реферат.** Исследования были проведены на телятах чёрно-пёстрой породы (Бессоновский тип) от 1- до 90-суточного возраста. Продолжительность молочного периода – 60 суток. Рацион кормления (ОР) контрольной – I-K – группы состоял из молока и концентратов. Животным II – в ОР вводили добавку «Энт-Ойл Эймекон Драй» в дозе 0,03 г/кг живой массы/ сутки. Кровь отбирали в 1-, 30-, 60- (период скармливания добавки) и 90 сутки жизни (период последействия). На гематологическом анализаторе URIT-3020 Vet Plus определяли: эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, эритроцитарные и тромбоцитарные индексы, лейкоциты, гранулоциты, лимфоциты и моноциты. В период скармливания добавки (до 60 сут.) установлено повышение средней концентрации гемоглобина в эритроците, снижение количества тромбоцитов и ширины их распределения по объёму, а в период последействия (90 сут.) – снижение уровня тромбоцитов. Под действием добавки на фоне отсутствия различий общего количества лейкоцитов, показано увеличение коэффициента адаптационной реакции, которое продолжалось и в период последействия.

**Ключевые слова:** телята, эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, эритроцитарные и тромбоцитарные индексы, лейкоциты, гранулоциты, лимфоциты, моноциты, кормовая добавка «Энт-Ойл Эймекон Драй».

### HEMOGRAM OF CALVES WHEN FEEDING SUPPLEMENTS BASED ON CINNAMON OIL DURING THE DAIRY PERIOD

LAVRINOVA E.V.,  
lecturer, FSBEI HE Belgorod SAU, e-mail: katerina.lav94@mail.ru.

SEMENYUTIN V.V.,  
doctor of biological sciences, professor, FSBEI HE Belgorod SAU.

KRAPIVINA E.V.,  
doctor of biological sciences, professor, FSBEI HE Bryansk SAU.

MANUYLENKO A.N.,  
lecturer, FSBEI HE Belgorod SAU.

**Essay.** The studies were carried out on calves of the black-and-white breed (Bessonovsky type) from 1 to 90 days of age. The duration of the dairy period is 60 days. The main diet (MD) of the control – I-K – group consisted of milk and concentrates. Animals II were given the Int-Oil Eimecon Dry additive in the MD at a dose of 0,03 g/kg live weight/day. Blood was collected at 1, 30, 60 (supplement feeding period) and 90 days of life (after-effect period). Using the URIT-3020 Vet Plus hematology analyzer, the following were determined: erythrocytes, hemoglobin, platelets, erythrocyte and platelet indices, leukocytes, granulocytes, lymphocytes and monocytes. During the period of feeding the supplement (up to 60 days), an increase in the average concentration of hemoglobin in the erythrocyte, a decrease in the number of platelets and the width of their volume distribution were found, and during the aftereffect period (90 days) - a decrease in the level of platelets. Under the influence of the additive, against the background of no differences in the total number of leukocytes, an increase in the adaptation reaction coefficient was shown, which continued during the aftereffect period.

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

**Keywords:** calves, erythrocytes, hemoglobin, platelets, erythrocyte and platelet indices, leukocytes, granulocytes, lymphocytes, monocytes, feed additive «Int-Oil Eimecon Dry».

**Введение.** Экономика животноводства зависит от реализации генетического потенциала и качественного выращивания молодняка. В условиях интенсивного промышленного ведения отрасли, практически, невозможно избежать негативных факторов, затрудняющих осуществление этого процесса. В их перечень входят «стрессорирующие» молодняк многочисленные зооветеринарные обработки, отсутствие инсоляции, скученность поголовья и неизбежное избыточное накопление сопутствующей микрофлоры. Усугубляют положение возможные нарушения зоогигиенических параметров, не всегда соответствующие стандартам. В некоторой степени снизить и компенсировать их негативное воздействие возможно посредством введения в рацион биологически активных веществ синтетического или природного происхождения в составе кормовых добавок [1, 2]. К такому можно отнести и «Энт-Ойл Эймекон Драй» (далее энт-ойл). Основным действующим компонентом добавки является эфирное коричневое масло. Помимо него, в состав входят тимол, лимонная кислота, витамин Е и алюмосиликат. Энт-ойл профилактирует кишечные заболевания различной этиологии, создает защитный барьер для слизистой оболочки кишечника, повышает секрецию энзимов поджелудочной железы [3, 4].

**Цель.** Изучить влияние энт-ойла на гематологические показатели крови телят в возрастном аспекте от рождения до 90-суточного возраста.

**Материалы и методы исследования.** Научно-производственный опыт был проведен на телятах

чёрно-пёстрой породы (Бессоновский тип) в СПК «Колхоз имени Горина», Белгородской области. Группы формировали по принципу пар-аналогов с учётом пола, возраста и живой массы (ЖМ). Телятам I-К (контрольной) группы скармливали ОР (молоко, концентраты), а II – дополнительно к ОР – энт-ойл в дозе 0,03 г/кг ЖМ/сут. Добавку вводили непосредственно в молоко на протяжении молочного периода (до 60 сут.).

Гематологические показатели изучали при рождении (1 сут.), на 30-, 60- (период скармливания) и 90- (период последствий) сутки. Кровь отбирали спустя 3-3,5 часа после утреннего кормления (n=5).

На автоматическом гематологическом анализаторе URIT-3020 Vet Plus контролировали концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов, гранулоцитов, лимфоцитов и моноцитов, а также индексы (эритроцитарные и тромбоцитарные).

Полученный цифровой материал обрабатывали статистически с использованием t-критерия Стьюдента и компьютерной программы Microsoft Excel 2010. Результаты считали достоверными, начиная со значения  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследований.** Совокупность гематологических показателей, входящих в перечень критериев оценки реакции организма на внешние воздействия, под влиянием энт-ойла приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Гемограмма телят в возрастном аспекте на фоне энт-ойла

Группа	Показатель							
	Возраст, сут.	Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Средний корпускулярный объём эритроцитов, фл	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	Тромбоциты, $\times 10^9/л$	Средний объём тромбоцитов, фл	Ширина распределения тромбоцитов по объёму, фл
	1	8,97 $\pm$ 0,92	95,20 $\pm$ 1,39	44,16 $\pm$ 1,69	287,40 $\pm$ 6,10	312,80 $\pm$ 19,64	6,06 $\pm$ 0,25	7,16 $\pm$ 0,48
I-К	30	6,21 $\pm$ 0,30*	95,60 $\pm$ 3,87	43,32 $\pm$ 1,88	278,20 $\pm$ 10,18	455,80 $\pm$ 22,61**	6,08 $\pm$ 0,27	7,62 $\pm$ 0,27
II		6,27 $\pm$ 0,37*	100,80 $\pm$ 3,10	43,76 $\pm$ 1,61	317,60 $\pm$ 10,20*	364,60 $\pm$ 14,44**	6,64 $\pm$ 0,29	6,48 $\pm$ 0,25*
I-К	60	6,12 $\pm$ 0,52	96,80 $\pm$ 2,73	45,76 $\pm$ 2,24	280,20 $\pm$ 12,35	474,00 $\pm$ 22,41	6,18 $\pm$ 0,33	7,32 $\pm$ 0,40
II		6,61 $\pm$ 0,26	99,60 $\pm$ 3,88	42,32 $\pm$ 1,01	301,20 $\pm$ 7,22	399,20 $\pm$ 24,25	6,54 $\pm$ 0,14	6,96 $\pm$ 0,76
I-К	90	6,12 $\pm$ 0,36	99,60 $\pm$ 3,26	45,12 $\pm$ 2,20	284,80 $\pm$ 13,37	472,20 $\pm$ 21,69	6,18 $\pm$ 0,48	7,46 $\pm$ 0,43
II		6,06 $\pm$ 0,30	100,40 $\pm$ 2,68	43,16 $\pm$ 1,05	302,60 $\pm$ 8,16	396,00 $\pm$ 24,18*	6,40 $\pm$ 0,15	6,80 $\pm$ 0,62

**Примечание:** здесь и далее разница достоверна по отношению: к контрольной группе \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; к предыдущему периоду • –  $p < 0,05$ ; •• –  $p < 0,01$

Из таблицы 1 видно, что количество эритроцитов крови, выполняющих основную транспортную функцию, у суточных телят соответствовало нормативным значениям [5-7]. К 30-суточному возрасту их содержание снижалось без существенной межгрупповой разницы у животных I-K и II групп на 30,8% и 30,1% ( $p < 0,05$ ) соответственно. В последующие периоды (60 и 90 сут.) величина показателя существенно не изменялась и различий между группами не отмечено.

Концентрация гемоглобина, основного компонента эритроцитов, в крови у новорождённых телят находилась в пределах нижних границ нормативных значений. К 30 суткам жизни его содержание в контрольной группе не изменилось, а на фоне энт-ойла недостоверно увеличилось на 5,9%. В 60- и 90-суточном возрасте величина показателя оставалась без изменений.

Средний объём эритроцитов, или средний корпускулярный объём эритроцитов у подопытных животных во все исследуемые периоды соответствовал нормативным значениям (ближе к нижним границам нормы) без существенной межгрупповой разницы. Нормативные значения по данным М.Ю. Вакуленко и А.М. Ермакова (2018) в крови у 2-недельных здоровых телят составляли 20-40 фл, а Д.А. Саврасова (2018) –  $49,10 \pm 2,8$  мкм<sup>3</sup>.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците – показатель насыщения эритроцита гемоглобином – у телят суточного возраста была 287,40 г/л, что соответствует нижним границам физиологической нормы, но несколько ниже значений, приведенных М.Ю. Вакуленко и А.М. Ермаковым (2018) – 340-380 г/л. К 30-суточному возрасту величина этого показателя у телят I-K группы существенно не изменялась, а у животных, получавших кормовую добавку в течение месяца увеличилась на 10,5% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным. Необходимо отметить, достоверную межгрупповую разницу с контролем в пользу опытных животных, а именно на 14,2%. Разница уже на уровне тенденции сохранилась до конца скармливания добавки: в 60 суток она составляла 7,5%, а в период последействия (90 сут.) – 6,3%. Следовательно, скармливание кормовой добавки «Энт-Ойл Эймекоп Драй» телятам в молочный период способствовало повышению уровня обеспеченности кислородом обменных процессов.

Сведения о нормативных количествах тромбоцитов, безъядерных клеточных фрагментов, играющих важную роль в гемостазе, а также в патологическом тромбообразовании [10], в крови у телят разного возраста немногочисленны. Имеются сведения, что их количество в крови у 3-месячных телят –  $550,2 \pm 30,8 \times 10^9$ /л [11].

В нашем эксперименте величина этого показателя в крови суточных телят была  $312,80 \times 10^9$ /л, что соответствует нормативным значениям. Через 30 суток от начала скармливания добавки у телят опытной (II) группы уровень тромбоцитов недо-

верно увеличился на 16,6%, в то время, как в контроле (I-K), достоверный рост составлял 45,7%. В итоге разница между группами достигла 20,0% ( $p < 0,01$ ). Она сохранилась на уровне тенденции к окончанию скармливания энт-ойла (15,8%) и на достоверном уровне (16,1%) в период последействия.

Средний объём тромбоцитов у подопытных животных во все исследуемые периоды соответствовал (ближе к нижним границам) нормативным значениям без существенной межгрупповой разницы. Следует отметить, тенденцию к более высокому значению среднего объёма тромбоцитов в крови у животных опытной группы по сравнению с контрольной в 30-, 60- и 90-суточном возрасте на 9,2; 5,8 и 3,6% соответственно. Молодые кровяные пластинки активнее и несколько крупнее старых [12], поэтому можно считать, что скармливание телятам энт-ойла обусловило тенденцию к созданию более активного пула тромбоцитов в их крови.

Ширина распределения тромбоцитов по объёму в крови суточных телят составляла 7,16 фл, что соответствует нормативным значениям. В последующие периоды исследования у телят I-K группы величина этого показателя существенно не изменялась. В крови животных, получавших добавку, ширина распределения тромбоцитов по объёму в 30-суточном возрасте была достоверно меньше по сравнению с интактными на 15,0% ( $p < 0,05$ ). В последующие периоды исследования величина этого показателя существенно не изменялась, но оставалась ниже, чем в контроле.

Количество лейкоцитов и лейкоцитарная формула крови телят при рождении и на протяжении всего опыта приведено в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что количество лейкоцитов в обеих группах было выше нормативных физиологических значений, приведенных И.П. Кондрахиным с соавт. (2004) и В.В. Прониным с соавт. (2010). Это может быть связано, как с периодическими вакцинациями стельных коров и рождённых от них телят, так и с активацией иммунного ответа на негативные воздействия внешней среды. К 30-суточному возрасту уровень лейкоцитов в крови обеих групп снизился: у I-K – на 7,8% ( $p > 0,05$ ), а II – на 17,2% ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует о благоприятном действии на гомеостаз телят скармливание энт-ойла. В 60- и 90-суточном возрасте у них отмечено повышение лейкоцитов по сравнению с предыдущими периодами. Достоверное увеличение показателя во II группе к окончанию периода скармливания добавки свидетельствует о более интенсивных процессах формирования иммунного ответа у животных, получавших энт-ойл.

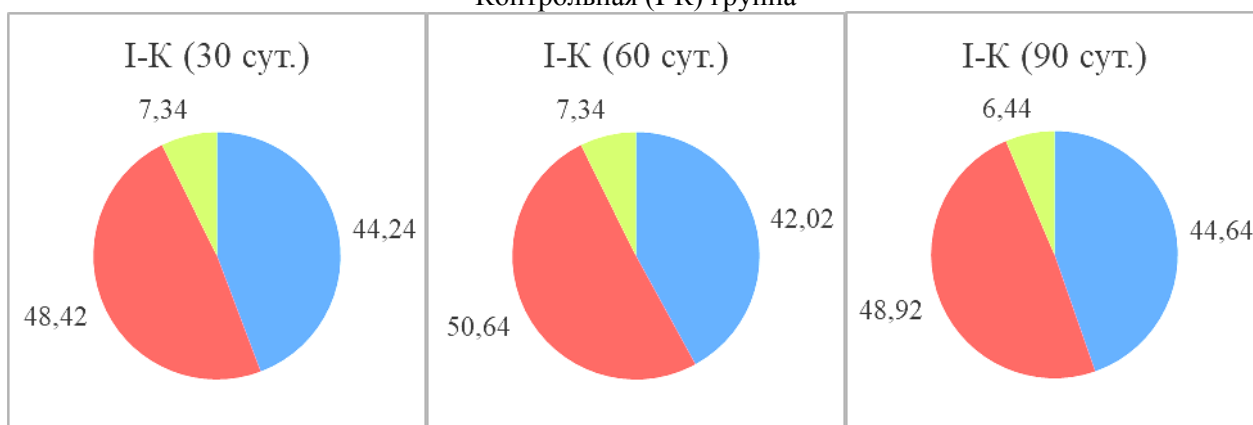
Помимо общего количества лейкоцитов, нами была изучена и лейкоцитарная формула, представляющая собой замкнутую систему относительно определенного количества составляющих её различных форм. Она проиллюстрирована на рисунке 1.

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

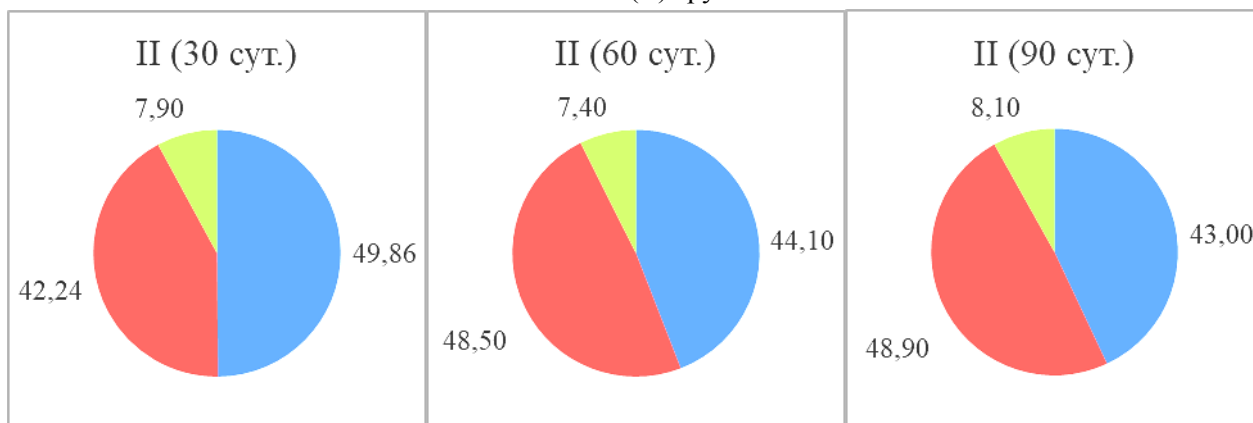
Таблица 2 – Лейкоциты и лейкоцитарная формула телят в возрастном аспекте на фоне энт-ойла

Группа	Возраст, сут.	Показатель			
		Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	Гранулоциты, %	Лимфоциты, %	Моноциты, %
	1	15,12 $\pm$ 0,57	48,40 $\pm$ 2,01	43,74 $\pm$ 2,12	7,86 $\pm$ 0,75
I-K	30	13,94 $\pm$ 0,62	44,24 $\pm$ 1,78	48,42 $\pm$ 2,05	7,34 $\pm$ 0,32
II	30	12,52 $\pm$ 0,75*	49,86 $\pm$ 1,89	42,24 $\pm$ 1,44	7,90 $\pm$ 0,53
I-K	60	14,78 $\pm$ 0,78	42,02 $\pm$ 2,75	50,64 $\pm$ 2,66	7,34 $\pm$ 0,36
II	60	14,72 $\pm$ 0,52*	44,10 $\pm$ 1,94	48,50 $\pm$ 2,05	7,40 $\pm$ 0,40
I-K	90	15,44 $\pm$ 0,48	44,64 $\pm$ 2,41	48,92 $\pm$ 2,59	6,44 $\pm$ 0,45
II	90	15,12 $\pm$ 0,21	43,00 $\pm$ 1,30	48,90 $\pm$ 1,43	8,10 $\pm$ 0,23

Контрольная (I-K) группа



Опытная (II) группа



■ Гранулоциты ■ Лимфоциты ■ Моноциты

Рисунок 1 – Лейкоцитарная формула телят разного возраста при скормливании энт-ойла

Данные, приведенные в таблице 2 и рисунке 1, свидетельствуют о том, что относительное количество гранулоцитов, в крови у телят обеих групп во все периоды исследований соответствовало нормативным значениям. Количество гранулоцитов у новорожденных телят составляло 48,40% (таблица 2). В 30-суточном возрасте их количество в контрольной группе снизилось относительно первых суток жизни на 4,2%, а в опытной незна-

чительно увеличилось на 1,5%. К окончанию молочного периода (60 сут.) в I-K и II группах отмечено снижение значения этого показателя на 2,2% и 5,8% соответственно. К 90 суткам показано незначительные изменения относительного уровня гранулоцитов: в I-K – увеличение, а II – снижение. Так как в группу гранулоцитов, кроме основной фракции – нейтрофилов, также входят эозинофилы

и базофилы, поэтому затруднительно дать более детальный их анализ.

Количество лимфоцитов в обеих группах во все периоды исследований соответствовало нижним границам нормативных значений. Величина этого показателя в крови телят при рождении составляла 43,74% (таблица 2). К 30 суткам нами отмечено разнонаправленные изменения их уровня: рост на 4,7% в контроле и незначительное снижение (на 1,5%) в опытной группе. К 60 суткам уровень лимфоцитов в I-К и II группах возрос на 2,2% и 6,3% соответственно, а к 90 – стабилизировался относительно предыдущего периода и составил в обеих группах 48,9%.

Относительное количество моноцитов в крови телят обеих групп во все периоды исследований соответствовало верхним границам нормы и оставалось относительно стабильным. Колебания между группами и периодами находились в пределах 1%.

Животные до 3 месячного возраста испытывают постоянные стрессы – совокупность адаптационных реакций организма с целью сохранения его гомеостаза. Они обусловлены рождением, адаптацией к новым условиям среды, зооветеринарными манипуляциями (перевески, перегруппировки, смена рациона, вакцинации) и др.

Оценку адаптационных реакций телят по результатам цитологического исследования периферической крови проводили по формуле (1), предложенной С.А. Мирошниковым с соавт. (2012):

$$\text{ПоА} = \frac{\text{М}}{\text{Лф}} \cdot 100, \quad (1)$$

где ПоА – показатель оценки адаптации;

М – моноциты, %;

Лф – лимфоциты, %;

100 – корректирующий коэффициент.

Этот показатель при рождении был 18,0, что согласно авторам [13] свидетельствует о перенапряжении адаптационной реакции. Её коэффициент у 30-суточных телят контрольной группы составил 15,2, а опытной – 18,7. Иными словами, данный коэффициент в контрольной группе снизился на 15,6%, а в опытной увеличился на 3,9%. В итоге разница между ними составила 23,0% в пользу телят, получавших добавку. В 60-суточном возрасте в I-К и II группах он выровнялся и составил соответственно 14,5 и 15,3. В итоге разница между группами составила 5,5%. Спустя месяц по окончании скармливания энт-ойла (90 сут.) у интактных животных коэффициент незначительно снизился до 13,2, а в опытной группе увеличился до 16,6. Разница между группами – 25,8%. Можно предположить, что у телят, получавших энт-ойл, развились более напряженные адаптационные процессы.

**Заключение.** Скармливание кормовой добавки «Энт-Ойл Эймекон Драй» телятам-молочникам в течение месяца повысило среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците, снизило количество тромбоцитов и ширину их распределения по объёму. Более длительное применение добавки (в течение 2 месяцев) способствовало сохранению данной закономерности на уровне тенденции, что обусловило пролонгирующий эффект и в период последствия (90 сут.), в том числе и активизацию иммунных процессов у животных при высокой напряжённости адаптационных механизмов. Последние являются положительным процессом при многочисленных стресс-факторах, сопутствующих данному возрастному периоду.

#### Список использованных источников

1. Филиппова О.Б., Фролов А.И., Красникова Е.С. Влияние кормового фитобиотика на течение вакцинального стресс-синдрома у телят // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 55-59.
2. Лашкова Т.Б., Петрова Г.В. Влияние кормовой добавки «ЗИГБИР» на биохимию крови молодняка КРС в разные возрастные периоды // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 1. – С. 69-73.
3. Наставление по применению сухой кормовой добавки «Энт-Ойл Эймекон Драй» для сельскохозяйственных животных, в том числе птиц и кроликов на основе эфирных масел из коры коричного дерева.
4. <http://kvk-belvet.ru/katalog-preparatov/ent-ojl-ejmekon-draj.html>
5. Кондрахин И.П., Архипов А.В., Левченко В.И., Таланов Г.А., Фролова Л.А. Новиков В.Э. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
6. Перевозчиков А.В., Воробьева С.Л., Мануров И.М. Динамика роста телят и их морфо-биологические характеристики крови при использовании в кормлении зерновой патоки // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3 (59). – С. 43-48.
7. Ишманов М.Ю., Соловьева А.М., Сергакова А.В. 250 показателей здоровья. Универсальный справочник. – Изд-во «Научная книга», 2017. – 602 с.
8. Вакуленко М.Ю., Ермаков А.М. Хроническая интоксикация препаратами цинка у новорожденных телят на ферме молочных коров Frisona Italiana в итальянском городе Лоди // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 6. – С. 21-23.
9. Саврасов Д.А. Гемоморфологическая картина крови телят-гипотрофиков с различными формами анемии // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2018. – № 1 (37). – С. 7-10.

10. Пантелеев М.А., Свешникова А.Н. Тромбоциты и гемостаз // Онкогематология. – 2014. – Т. 9. – №2. – С. 65-73.
11. Гематологические показатели крови у телят молочного периода выращивания / П.А. Науменко, Е.А. Комкова, Х.М. Зайналабдиева, Д.Л. Арсанукаев // Вестник Орловского ГАУ. - 2013. – № 1 (40). – С. 122-125.
12. Аксенова В.М., Осипов А.П. Морфология и физиология системы крови: учебное пособие; М-во с.-х. РФ, федеральное гос. бюджетное образов. учреждение высшего образов. «Пермский гос. аграрно-технологич. ун-т им. акад. Д.Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 123 с.
13. Пронин В.В., Фисенко С.П., Пронин А.В. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови телят черно-пестрой породы под влиянием йода и селена // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – 2010. – Т. 201. – С. 316-319.
14. Патент №2508551. Способ оценки адаптационных реакций крупного рогатого скота: №2508551: заявл. 02.10.2012; опубл. 27.02.2014 / С.А. Мирошников, С.В. Нотова, А.Н. Фролов и др.; заявитель, патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Российской академии сельскохозяйственных наук. - 5 с.

#### **Spisok ispol`zovanny`x istochnikov**

1. Filippova O.B., Frolov A.I., Krasnikova E.S. Vliyanie kormovogo fitobiotika na techenie vakcinal`nogo stress-sindroma u telyat // Rossijskaya sel`skoxozyajstvennaya nauka. – 2021. – № 4. – S. 55-59.
2. Lashkova T.B., Petrova G.V. Vliyanie kormovoj dobavki «ZIGBIR» na bioximiyu krovi molodnyaka KRS v razny`e vozrastny`e periody` // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – Т. 55. – № 1. – S. 69-73.
3. Nastavlenie po primeneniyu suhoj kormovoj dobavki «E`nt-Ojl E`jmekon Draj» dlya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x, v tom chisle ptic i krolikov na osnove e`firny`x masel iz kory` korichnogo dereva.
4. <http://kvk-belvet.ru/katalog-preparatov/ent-ojl-ejmekon-draj.html>
5. Kondraxin I.P., Arxipov A.V., Levchenko V.I., Talanov G.A., Frolova L.A. Novikov V.E`. Metody` veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki: spravochnik. – М.: KolosS, 2004. – 520 s.
6. Perevozchikov A.V., Vorob`eva S.L., Manurov I.M. Dinamika rosta telyat i ix morfobiologicheskie karakteristiki krovi pri ispol`zovanii v kormlenii zernovoj patoki // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 3 (59). – S. 43-48.
7. Ishmanov M.Yu., Solov`eva A.M., Sertakova A.V. 250 pokazatelej zdorov`ya. Universal`nyj spravochnik. – Izd-vo «Nauchnaya kniga», 2017. – 602 с.
8. Vakulenko M.Yu., Ermakov A.M. Xronicheskaya intoksikaciya preparatami cinka u novorozhdenny`x telyat na ferme molochny`x korov Frisona Italiana v ital`yanskom gorode Lodi // Veterinariya Kubani. – 2018. – № 6. – S. 21-23.
9. Savrasov D.A. Gemomorfologicheskaya kartina krovi telyat-gipotrofikov s razlichny`mi formami anemii // Aktual`ny`e voprosy` veterinarnoj biologii. – 2018. – № 1 (37). – S. 7-10.
10. Panteleev M.A., Sveshnikova A.N. Trombocity` i gemostaz // Onkogematologiya. – 2014. – Т. 9. – №2. – S. 65-73.
11. Gematologicheskie pokazateli krovi u telyat molochnogo perioda vy`rashhivaniya / P.A. Naumenko, E.A. Komkova, X.M. Zajnalabdieva, D.L. Arsanukaev // Vestnik Orlovskogo GAU. - 2013. – № 1 (40). – S. 122-125.
12. Aksenova V.M., Osipov A.P. Morfologiya i fiziologiya sistemy` krovi: uchebnoe posobie; M-vo s.-x. RF, federal`noe gos. byudzhethnoe obrazov. uchrezhdenie vy`sshego obrazov. «Permskij gos. agrarnotekhnologich. un-t im. akad. D.N. Pryanishnikova». – Perm`: IPCz «Prokrost`», 2019. – 123 s.
13. Pronin V.V., Fisenko S.P., Pronin A.V. Charakteristika morfologicheskih i bioximicheskix pokazatelej krovi telyat cherno-pestroj porody` pod vliyaniem joda i selena // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`.Baumana. – 2010. – Т. 201. – S. 316-319.
14. Patent №2508551. Spособ ocenki adaptacionny`x reakcij krupnogo rogatogo skota: №2508551: заявл. 02.10.2012; опубл. 27.02.2014 / S.A. Miroshnikov, S.V. Notova, A.N. Frolov i dr.; заявитель, патентообладатель Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel`skij institut myasnogo skotovodstva Rossijskoj akademii sel`skoxozyajstvenny`x nauk. - 5 s.

УДК 619:612.015.3:636.22/.28

**ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ  
И ЦИАНКОБАЛАМИНА НА МЕТАБОЛИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ  
И ЭНЕРГООБМЕН КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

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

НОВИКОВ В.В.,

аспирант кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, e-mail: Vladimir-novikov2005@yandex.ru

БЕЛЯЕВ А.Г.,

кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», e-mail: 7631pektin@mail.ru

ЯРОВАН Н.И.,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии, ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», e-mail: n.yarovan@yandex.ru

**Реферат.** На основании изучения отечественных и зарубежных литературных источников по использованию в животноводстве энергеметаболических добавок на основе янтарной кислоты и цианкобаламина проведен анализ целесообразности их комбинированного применения в рационах крупного рогатого скота в качестве кормовой добавки, повышающей метаболическую активность в организме животных, а также продуктивность и качество продукции.

**Ключевые слова:** янтарная кислота, цианкобаламин, метаболическая активность, резистентность, коровы, телята, продуктивность.

**INFLUENCE OF COMBINED APPLICATION OF SUCCINIC ACID  
AND CYANOCOBALAMIN ON METABOLIC ACTIVITY AND ENERGY  
METABOLISM IN CATTLE**

RYZHKOVA G.F.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoeva, Kursk State Agrarian University, e-mail: rigkova\_galina49@mail.ru

NOVIKOV V.V.,

postgraduate student of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoeva, Kursk State Agrarian University, e-mail: Vladimir-novikov2005@yandex.ru

BELYAEV A.G.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research, Technology and Expertise of Goods, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Southwestern State University", e-mail: 7631pektin@mail.ru

YAROVAN N.I.,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Chemistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina", e-mail: n.yarovan@yandex.ru

**Essay.** Based on a study of domestic and foreign literary sources on the use of energy-metabolic additives based on succinic acid and cyanocobalamin in livestock farming, an analysis was made of the feasibility of their combined use in cattle diets as a feed additive that increases metabolic activity in the body of animals, as well as the productivity and quality of products.

**Keywords:** succinic acid, cyanocobalamin, metabolic activity, resistance, cows, calves, productivity.



**Введение.** Вопрос повышения метаболической активности и энергообмена в организме сельскохозяйственных животных интересен тем, что данные показатели напрямую влияют на продуктивность и ее показатели. Интенсификация сельского хозяйства в настоящее время обусловлена рядом политических, социальных и экономических факторов. Имеющиеся ресурсы на территории России предоставляют возможность полноценного развития отраслей животноводства и растениеводства. Недостаток питательных веществ и витаминов приводит к снижению резистентности организма. Данные вещества поступают в организм животных с кормом или со специальными добавками, которые вводятся в рацион. Современные условия развития животноводства диктуют несколько иные способы повышения продуктивности, чем это было ранее. Применение экологически безопасных соединений, а также рациональное использование витаминных веществ с целью повышения продуктивности нацелено на решение вопроса получения качественного и безопасного сырья. Применение гормональных препаратов, влияющих на продуктивность, утратили актуальность ввиду их пагубных побочных эффектов, которые ведут к повышению процента выбраковки и недоброкачественной продукции.

**Цель исследования.** Целью научного исследования являлось изучение и анализ отечественных и зарубежных литературных источников по использованию в животноводстве энергетических добавок на основе янтарной кислоты и цианкобаламина, возможность их сочетанного применения в рационах животных в качестве кормовой добавки, повышающей метаболическую активность в организме, а также продуктивность и качество получаемой продукции.

В организме синтезируется множество веществ, в той или иной степени способных активировать метаболизм. Использование энергетических ресурсов организма животного обусловлено комплексом взаимосвязанных реакций, протекающих при катаболизме поступающих веществ, в процессе чего они распадаются до более простых, доступных для транспорта в ткани и органы, а также емкостью транспортных систем организма, благодаря которым происходит их распространение. Расщепление питательных веществ происходит с затратой большого количества энергии, которая расходуется из энергетических запасов организма. Накопление питательных веществ зависит от качества жизни и условий содержания, а также работы пищеварительной, кровеносной систем организма. Цианкобаламин участвует в клеточном транспорте питательных веществ и гемоглобина, метаболических процессах в тканях, улучшает транспорт кислорода эритроцитами. Недостаток цианкобаламина обусловлен отсутствием его в кормах, а также истощением его запасов в организме. При кровопаразитарных заболеваниях

ях уровень цианкобаламина (витамина В<sub>12</sub>) стремительно снижается, что обуславливает ряд патологических реакций, связанных с его участием [8].

Пластические и структурные изменения в организме, которые участвуют в транспортных процессах, могут нарушаться под действием стресса и негативных факторов, обусловленных кормлением, содержанием, показателями микроклимата и другими факторами.

В последние годы в ряде направлений животноводства нашли отражение дикарбоновые кислоты и их производные; выявлена их метаболическая и антиоксидантная активность, а также бактерицидный эффект для некоторых штаммов. К таковым относится янтарная кислота, которая участвует в метаболизме, повышает устойчивость к вирусам и бактериям, а также, как и цианкобаламин, принимает участие в обеспечении гемопоеза. Янтарную кислоту разработали в 1996 г. в виде синтетического соединения, и с того времени ведутся активные исследования ее воздействия на организм животных. Промышленное изготовление янтарной кислоты основано на синтезе ее из малеинового ангидрида, такая основа является предпосылкой токсичности данного соединения. Однако в дозах, рекомендованных к применению, летальности не отмечается [7].

Длительное применение янтарной кислоты обуславливает повышение роста животных, а также снижение в крови глюкозы и молочной кислоты. Такой механизм направлен на поддержку одновременно нескольких функций. В процессе активного роста животных накопление молочной кислоты тесно связано с их подвижностью. Известна взаимосвязь моциона в период откорма и повышения продуктивности, что обусловлено активацией внутренних ресурсов организма, повышением транспорта питательных веществ и усилением метаболизма. Применение янтарной кислоты при этом снижает содержание молочной кислоты, что дает предпосылку к усилению роста. Известно, что янтарная кислота является метаболитом цикла Кребса, где происходит ее расщепление и перенос субстратов в другие ферментные системы [9].

Использование янтарной кислоты в сочетании с другими биологически активными веществами, поддерживающими метаболизм в необходимом для организма направлении, является перспективным направлением в животноводстве. Так, комбинированное применение цианкобаламина и янтарной кислоты позволяет добиться не только устойчивости организма животных к действию внешних факторов, но и оптимизации органолептических и физико-химических показателей продукции. В мясной промышленности янтарная кислота ценится как добавка, способная обеспечить непрерывный и планомерный рост мышечной массы; участвуя в липидном обмене, нейтрализует свободные радикалы и снижает нагрузку на пе-



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

чень. Снижение глюкозы в крови стимулирует аппетит, при этом активность животного значительно повышается, чем определяется полноценность соотношения питания и расхода энергии [2].

Витамин В<sub>12</sub> - первое органометаллическое соединение, выделенное из биологической системы. Из неполимерных органических соединений оно имеет наиболее сложное строение, изображенное на рисунке 1.

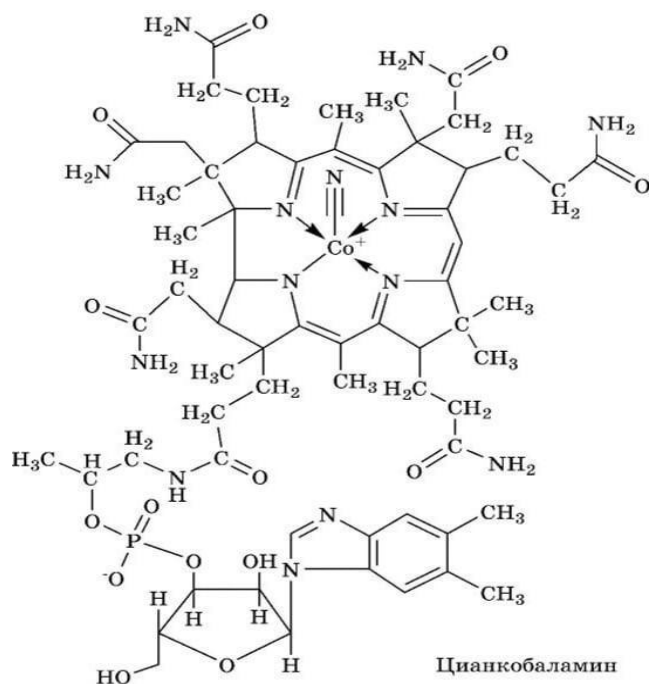


Рисунок 1 – Структура витамина В<sub>12</sub>

Недостаток микроэлементов, в том числе и кобальта, входящего в состав цианкобаламина, ведет к снижению резистентности и продуктивности животных. Цианкобаламин является веществом, профилаксирующим анемию, гемодифицитные состояния, участвует в транспорте питательных веществ. У лактирующих коров при активной их эксплуатации зачастую отмечаются состояния, сопровождаемые снижением гемоглобина и физи-

ческой активности, что связано с постоянным процессом молокоотдачи и повышенной активностью секретообразующих желез. Для телят применение янтарной кислоты используют не только в качестве метаболического средства, но и для профилактики бактериальной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте.

В научно-исследовательском стиле было установлено, что применение медицинских препаратов, содержащих янтарную кислоту, имеет значительные преимущества в сокращении риска возникновения осложнений после родов. Эти препараты также способствуют более эффективному и быстрому процессу рождения, уменьшая его длительность и облегчая его для матери. В послеродовом периоде янтарная кислота оказывает положительное воздействие на восстановление организма матери [8].

Существует множество торговых форм препаратов и наименований, в основе которых лежит янтарная кислота. Полученные данные о новом препарате «Янтарный биостимулятор», разработанном в Курском федеральном аграрном научном центре (ФАНЦ) позволяют сделать выводы об эффективности применения данного средства с целью повышения продуктивности поголовья [5].

Действие препарата обусловило повышение кальция в крови коров на 0,67 ммоль/л, что составляет 35%, а у телят - на 0,84 ммоль/ на литр, что составляет 38,2 % [5]. Применение комбинативных форм янтарной кислоты с цианкобаламином позволило получить следующие результаты: у коров, ежедневно получающих оба эти вещества, отмечено увеличение содержания в крови железа до 14,4 %, а у телят - до 8,5%.

Исследована комбинация данных веществ в послеродовой период: получавшие сочетанно цианкобаламин и янтарную кислоту коровы имели более выраженный фагоцитарный статус, чем животные, не получавшие данные препараты в подкормках; увеличение фагоцитарной активности у опытных животных достигало 48%.

Таблица 1 – Гематологические показатели коров при комплексном применении янтарной кислоты и цианкобаламина до и после перенесенного стресса

Гематологические показатели	Контрольная группа		Опытная группа		Норма
	до стресса	после стресса	до стресса	после стресса	
Эритроциты, клеток/л	7,70±0,66×10 <sup>12</sup>	5,52±0,66×10 <sup>12</sup> *	7,31±0,67×10 <sup>12</sup>	6,92±0,55×10 <sup>12</sup>	5–10×10*
Лейкоциты, клеток/л	7,95±0,99×10 <sup>9</sup>	16,33±2,37×10 <sup>9</sup> ***	7,96±1,13×10 <sup>9</sup>	8,49±1,31×10 <sup>9</sup>	4–12×10*9
Лимфоциты, %	66,71±5,93	43,99±1,75***	70,40±3,90	70,29±4,23	45–75
Эозинофилы, %	4,54±0,89	0,74±0,14***	4,44±1,39	3,71±1,75	2–7
Гемоглобин, г/л	106,50±9,90	94,80±7,44	110,80±7,44	109,50±7,10	80–150
Гематокрит, %	31,56±4,26	29,37±3,66	31,76 ± 3,70	31,33±3,67	24–46

Известно, что послеродовой период для животных является стрессовым ввиду потери энергии и истощения ресурсов организма в процессе родов и питания плода за счет организма матери. После родов животные являются источником корма для потомства, соответственно продолжается истощение энергетических и витаминных веществ. Особую роль играет янтарная кислота для ослабленных животных, где ее транспортная функция обуславливает запуск восстановительных реакций.

Основываясь на принципе действия янтарной кислоты, следует отметить, что она способствует активации тканевого и клеточного потенциала. Высокие результаты дает применение янтарной кислоты с другими биостимуляторами, например АСД-2. Продуктивность животных должна повышаться за счет увеличения естественного метаболизма и транспорта веществ [3].

С целью повышения качества получаемой продукции используются средства стимулирования роста и развития мышечной массы. При интенсивных процессах роста отмечается чрезмерное увеличение костной массы, при этом мышечная ткань недостаточно активно развивается, и молодые животные склонны к развитию болезней, связанных с недостатком витаминных веществ, в том числе рахиту, гиповитаминозам, дефицитным состояниям. Резистентность молодняка зависит от фагоцитарной активности, которая находится в прямой взаимосвязи с клеточным иммунитетом. Применение янтарной кислоты у телят с момента рождения значительно повысило прирост массы до 900 г в сутки, при этом ранее данный показатель регистрировался в районе 800 г. Применение янтарной кислоты в комплексе с цианокобаламином обеспечивает необходимый уровень развития кроветворной функции ввиду повышенной интенсивности роста организма, так как кровяные тела в этот период с трудом справляются с транспортной, защитной и структурной функциями. Введение цианокобаламина коровам в период стельности значительно снижает негативные эффекты перенапряжения организма ввиду интенсификации его процессов и повышенного потребления ресурсов матери плодом [5].

Период откорма крупного рогатого скота основан на интенсификации режима кормления, в рацион вводятся подкормки с повышенной энергетической ценностью, а также концентратное кормление. Скармливание больших объемов концентрированных кормов ведет к снижению содержания в организме уксусной кислоты и повышению пропионовой. Нехватка уксусной кислоты ведет к сохранению продуктивности при ухудшении качества молока - снижается процентное содержание в нем жира. Переизбыток же пропионовой кислоты является причиной образования излишков жира, что нежелательно для мясного ско-

товодства ввиду того, что соотношение жировой и мышечной массы является невыгодным [1].

Имея в виду, что содержание концентратов в рационе коров может оказывать влияние на их здоровье и продуктивность, следует отметить, что избыточное потребление концентратов может вызвать у них ожирение. Этот факт важно учитывать, поскольку ожирение у коров может быть связано с возникновением различных проблем, таких как ожирение печени, кетоз и затруднение родов. Однако не следует также недооценивать важность наличия концентратов в рационе, поскольку их недостаток может ограничивать доступную энергию для коров и негативно сказываться на их молочной продуктивности и производстве молочного протеина. Следовательно, необходимо найти баланс в соотношении количества концентратов и грубых кормов в рационе коров, поскольку это может оказывать коренное влияние на содержание каждой летучей жирной кислоты в их организме. В свою очередь, летучие жирные кислоты имеют большое влияние на производство и жирность молока, молочную продуктивность, направленность метаболических процессов в сторону образования молока или, наоборот, в сторону отложения жира [4].

Скармливание животным добавок, содержащих янтарную кислоту, позволяет значительно уравнивать соотношение образующихся кислот, что дает основание к оптимизации внутренней среды организма и снижает вероятность развития заболеваний, связанных с нарушением их содержания. Отмечена высокая эффективность янтарной кислоты в профилактике заболеваний, связанных с кислотно-щелочным равновесием. Скармливание янтарной кислоты и цианокобаламина в комплексе способно повысить резистентность и внутреннюю сопротивляемость организма не только к вирусам и бактериям, но и к стрессовым факторам. Янтарная кислота, оказывая антиоксидантное действие, значительно снижает содержание свободных радикалов, что является основой антиоксидантной активности [1].

Следует отметить особенности негативного отражения стресс-факторов на организме животных. При исследовании статистических данных большинство промышленных комплексов отмечает взаимосвязь внешних факторов и состояния животных. На организм негативно действуют не только нарушения зоотехнических и санитарных режимов, провоцирующее действие оказывает и комплекс ответных реакций, проявляемых стрессом. Стресс проявляется не только в поведенческих реакциях. На фоне стресса отмечается повышение лейкоцитов, возможно ускорение скорости оседания эритроцитов, что является показателем стресса длительного действия [2].

Контрольные испытания препаратов янтарной кислоты проводились в хозяйствах Рязанской области. Вначале анализировали состояние стада по

половозрастной дифференциации, а также продуктивность животных. В качестве стресс - факторов выбрана транспортировка; исследованию были подвергнуты коровы, доставленные из другого региона. Сравнивая удои этих животных с заявленными прежним владельцем, отмечено их снижение до 25% в первые сутки по прибытии; минимальные удои были зафиксированы в период с 11 по 20 сутки после стресса. При постановке животных на учет и размещении в хозяйствах в рацион вводили янтарную кислоту, цианокобаламин вводили в виде инъекций. В период, начиная с 21 суток, наблюдалось медленное восстановление молочной продуктивности контрольной группы животных [6].

В группе животных, которым давался препарат янтарной кислоты (40 мг на 1 кг живой массы тела вместе с кормом в течение 20 дней) до наступления острого стресса, удои во все периоды снятия показателей снижались незначительно (до 0,41 кг), а на последнем периоде полностью восстановились. У животных, получавших дополнительные подкормки с янтарной кислотой и инъекции цианокобаламина, значительно повысилась сопротивляемость организма; в первые 21 день отмечен привес живой массы в количестве 3000 г; удои молока повысились на 1%, при этом жирность молока увеличилась с 2,5% до 3,2% [6].

Гематологические показатели коров при применении янтарной кислоты представлены в таб-

лице 1, анализ данных которой показывает рост числа лейкоцитов у животных контрольной группы, превышающий нормы более, чем на  $4 \times 10^9$  клеток/л, а также повышение уровня красных кровяных телец, обусловленное применением янтарной кислоты, участвующей в процессе сложного комплекса окислительно-восстановительных реакций; при этом значительно повышается содержание эритроцитов за счет уменьшения объема плазмы, увеличивается их транспортная активность [6].

**Выводы.** Сочетанное использование в рационах коров янтарной кислоты и цианокобаламина позволило установить у животных более выраженный фагоцитарный статус, который находится в прямой взаимосвязи с клеточным иммунитетом; повысить резистентность и внутреннюю сопротивляемость организма не только к вирусам и бактериям, но и к стрессовым факторам; обеспечить необходимый уровень развития кроветворной функции ввиду повышенной интенсивности роста организма; усилить активацию обменных процессов. Введение данных добавок коровам в период стельности значительно снижает негативные эффекты перенапряжения организма ввиду интенсификации его процессов и повышенного потребления ресурсов матери плодом; способствует увеличению продуктивности стада, что является достаточно весомым показателем для животноводческой деятельности.

#### Список использованных источников

1. Новые иммунометаболические препараты для применения в ветеринарии / А.А. Евглевский, О.М. Швец, Е.П. Евглевская, И.П. Арутюнова // Материалы за 7 Международна практична конференция. Найновити постижения на Европейската наука. - София «Бял ГРАД- БГ», 2011. – С. 3-6.
2. Фармакологическая активность янтарной кислоты и ее лекарственные формы / А.Л. Коваленко, Н.А. Белякова, М.Г. Романцов и др. // Врач, 2000. - №4. – С. 26-27.
3. Кондрашова М.Н. Регуляция янтарной кислотой энергетического обеспечения и функционального состояния ткани: автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. - Пушино, 1971.
4. Кондрашова М.Н. Выяснение и наметившиеся вопросы на пути исследования регуляции физиологического состояния янтарной кислотой // Труды института биофизики АН СССР. - Пушино, 1976. – С. 8-30.
5. Разработка и применение препаратов на основе янтарной кислоты / А.Ф. Лебедев, О.М. Швец, А.А. Евглевский и др. // Ветеринария. - 2009. - №3. - С. 48 -51.
6. Лупова Е.И., Питюрина И.С. Влияние янтарной кислоты на продуктивность коров-первотелок на фоне острого стресса // Вестник Хакасского Государственного университета им. Н.Ф. Катанова. - 2019. - №2(28). - С. 73-77.
7. Применение янтарного биостимулятора для коррекции иммунометаболического статуса глубоко-стельных коров / А.А. Евглевский, О.М. Швец, Е.П. Евглевская, И.П. Арутюнова // Ветеринария, 2011. - №9. – С.41-43.
8. Евглевский А.А., Евглевская Е.П. Способ получения биологически активного комплексного препарата на основе цианокобаламина, янтарной кислоты и поливинилового спирта // Патент РФ. – 2020. - RU 2720307 С1
9. Эффективность применения йодионол-янтарного для нормализации метаболизма и репродуктивной функции крупного рогатого скота / И.И. Михайлова, А.А. Евглевский, Т.Р. Лещенко, О.Н. Михайлова // Вестник Мичуринского Государственного Аграрного Университета, 2021. - №2(65). – С.118-122.
10. Nuber U. Effects of butafosfan with or without cyanocobalamin on the metabolism of early lactating cows with subclinical ketosis / U. Nuber, H.A. van Dorland, R.M. Bruckmaier // J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)2016 Feb;100(1).- 146-55/ doi.- 10.1111/jpn.12332.- Epub 2015 Apr 28.

11. Kreipe .L First report about the mode of action of combined butafosfan and cyanocobalamin on hepatic metabolism in nonketotic early lactating cows / L. Kreipe, A. Deniz, R. M. Bruckmaier, H.A. van Dorland // J Dairy Sci.- 2011 Oct;94(10).- 4904-14.- doi: 10.3168.- jds.2010-4080.

12. Gordon J.L. Randomized clinical field trial on the effects of butaphosphan-cyanocobalamin and propylene glycol on ketosis resolution and milk production / J.L. Gordon, S.J. LeBlanc, D.F. Kelton, T.H. Herdt, L. Neuder, T.F. Duffield // J Dairy Sci.- 2017 May;100(5):3912-3921.- doi: 10.3168.- jds.2016-11926.- Epub 2017 Mar 2.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Novy`e immunometabolicheskie preparaty` dlya primeneniya v veterinarii / A.A. Evglevskij, O.M. Shhvecz, E.P. Evglevskaya, I.P. Arutyunova // Materiali za 7 Mezhdunarodna praktichna konferenciya. Najnoviti postizheniya na Evropejskata nauka. - Sofiya «Byal GRAD- BG», 2011. – S. 3-6.

2. Farmakologicheskaya aktivnost` yantarnoj kisloty` i ee lekarstvenny`e formy` / A.L. Kovalenko, N.A. Belyakova, M.G. Romanczov i dr. // Vrach, 2000. - №4. – S. 26-27.

3. Kondrashova M.N. Regulyaciya yantarnoj kislotoj e`nergeticheskogo obespecheniya i funkcional`nogo sostoyaniya tkani: avtoref. diss. na soisk. uch. step. dokt. biol. nauk. - Pushhino, 1971.

4. Kondrashova M.N. Vy`yasnenie i nametivshiesya voprosy` na puti issledovaniya regulyacii fiziologicheskogo sostoyaniya yantarnoj kislotoj // Trudy` instituta biofiziki AN SSSR. - Pushhino, 1976. – S. 8-30.

5. Razrabotka i primeneniye preparatov na osnove yantarnoj kisloty` / A.F. Lebedev, O.M. Shhvecz, A.A. Evglevskij i dr. // Veterinariya. - 2009. - №3. - S. 48-51.

6. Lupova E.I., Pityurina I.S. Vliyanie yantarnoj kisloty` na produktivnost` korov-pervotelok na fone ostrogo stressa // Vestnik Xakasskogo Gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova. - 2019. - №2(28). - S. 73-77.

7. Primeneniye yantarnogo biostimulyatora dlya korrekcii immunometabolichesko statusa glubokostel`ny`x korov / A.A. Evglevskij, O.M. Shhvecz, E.P. Evglevskaya, I.P. Arutyunova // Veterinariya, 2011. - №9. – S.41-43.

8. Evglevskij A.A., Evglevskaya E.P. Sposob polucheniya biologicheski aktivnogo kompleksnogo preparata na osnove cianokobalamina, yantarnoj kisloty` i polivinilovogo spirta // Patent RF. – 2020. - RU 2720307 C1

9. E`ffektivnost` primeneniya jodinol-yantarnogo dlya normalizacii metabolizma i reproduktivnoj funkcii krupnogo rogatogo skota / I.I. Mixajlova, A.A. Evglevskij, T.R. Leshhenko, O.N. Mixajlova // Vestnik Michurinskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta, 2021. - №2(65). – S.118-122.

10. Nuber U. Effects of butafosfan with or without cyanocobalamin on the metabolism of early lactating cows with subclinical ketosis / U. Nuber, H.A. van Dorland, R.M. Bruckmaier // J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)2016 Feb;100(1).- 146-55/ doi.- 10.1111/jpn.12332.- Epub 2015 Apr 28.

11. Kreipe .L First report about the mode of action of combined butafosfan and cyanocobalamin on hepatic metabolism in nonketotic early lactating cows / L. Kreipe, A. Deniz, R. M. Bruckmaier, H.A. van Dorland // J Dairy Sci.- 2011 Oct;94(10).- 4904-14.- doi: 10.3168.- jds.2010-4080.

12. Gordon J.L. Randomized clinical field trial on the effects of butaphosphan-cyanocobalamin and propylene glycol on ketosis resolution and milk production / J.L. Gordon, S.J. LeBlanc, D.F. Kelton, T.H. Herdt, L. Neuder, T.F. Duffield // J Dairy Sci.- 2017 May;100(5):3912-3921.- doi: 10.3168.- jds.2016-11926.- Epub 2017 Mar 2.

УДК 619.634.4.084

### **РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПОСОБА КОРРЕКЦИИ МЕТАБОЛИЗМА И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ У СВИНЕЙ**

СЕИН О.Б.,

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

ШВЕЦ Г.И.,

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

**Реферат.** В статье представлены результаты по разработке и научно-производственной апробации способа коррекции обмена веществ и неспецифической резистентности у свиней. В способе использовали пробиотик энзимспорин и антисептик стимулятор Дорогова (АСД-2ф), которые были микрокапсулированы в полимерные оболочки по разработанной авторами технологии (Патенты РФ №2543632.-2015 г.; № 2780885.-2022 г.). Для проверки способа было сформировано с соблюдением принципа аналогов 4 группы свиней крупной белой породы 4-месячного возраста. Свиньи 1 опытной группы с рационом получали микрокапсулированный энзимспорин в дозе 0,05 г/кг массы тела в комплексе с микрокапсулированным АСД-2ф в дозе 0,05 г/кг массы тела. Скармливали препараты один раз в день в течение 30 дней через день. Свиньи 2 опытной группы получали микрокапсулированный энзимспорин в дозе 2,0 г на 1 голову. Свиньи 3 опытной группы получали немикрокапсулированный энзимспорин согласно наставлению к препарату (ООО «Ал-тбиотех», Россия. Наставление по применению энзимспорина) в дозе 0,12 г/кг массы тела. Скармливали препарат один раз в день в течение 30 дней подряд. Свиньи 4 группы являлись контрольными и препараты не получали. До начала и на 30 день эксперимента у подопытных животных брали кровь, в которой определяли общие гематологические, биохимические и иммунологические параметры. Результаты исследований показали, что у свиней 1 опытной группы обменные процессы протекали на более интенсивном уровне по сравнению с животными других групп. Содержание общего белка, общего кальция, глюкозы, витаминов А и С в крови свиней получавших, микрокапсулированные препараты, было больше ( $p < 0,05$ ), чем у контрольных животных. У свиней 1 опытной группы были значительно выше показатели бактерицидной, лизоцимной, фагоцитарной активности, а также более высокое содержание в крови иммуноглобулинов IgG, IgM, IgA. Способ рекомендуется к применению в практике ветеринарной медицины.

**Ключевые слова:** свиньи, энзимспорин, антисептик-стимулятор Дорогова (АСД-2ф), метаболизм, неспецифическая резистентность, кровь, биохимические показатели, иммунологические показатели.

### **DEVELOPMENT AND USE OF A METHOD FOR METABOLISM CORRECTION AND NON-SPECIFIC RESISTANCE IN PIGS**

SEIN O.B.,

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

SHVETS G.I.,

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

**Essay.** The article presents the results of the development and scientific and production testing of a method for correcting metabolism and nonspecific resistance in pigs. The method used the probiotic enzymesporin and the anti-septic Dorogov stimulant (ASD-2f), which were microencapsulated in polymer shells using technologies developed by the authors (RF Patents No. 2543632.-2015; No. 2780885.-2022). To test the method, 4 groups of large white breed pigs, 4 months of age, were formed in compliance with the principle of analogues. Pigs of the 1st experimental group received microencapsulated enzymesporin at a dose of 0.05 g/kg body weight in combination with microencapsulated ASD-2f at a dose of 0.05 g/kg body weight. The drugs were fed once a day for 30 days, every other day. Pigs of the 2nd experimental group received microencapsulated enzymesporin at a dose of 2.0 g per 1 head. Pigs of the 3rd experimental group received non-microencapsulated enzymesporin according to the instructions for the drug (Altbiotech LLC, Russia). Instructions for the use of enzymesporin at a dose of 0.12 g/kg body weight. The drug was fed once a day for 30 days in a row. Pigs of group 4 served as control and did not receive drugs. Before the start and on the 30th day of the experiment, blood was taken from the experimental animals, in which general hematological, biochemical and immunological parameters were determined. The research results showed that in pigs of the 1st experimental group, metabolic processes occurred at a more intense level compared to animals of other groups. The

content of total protein, total calcium, glucose, vitamins A and C in the blood of pigs receiving microencapsulated preparations was higher ( $p < 0.05$ ) than in control animals. Pigs of the 1st experimental group had significantly higher indicators of bactericidal, lysozyme, phagocytic activity, as well as higher levels of immunoglobulins IgG, IgM, IgA in the blood. The method is recommended for use in the practice of veterinary medicine.

**Keywords:** pigs, enzymesporin, antiseptic Dorogov stimulant (ASD-2f), metabolism, nonspecific resistance, blood, biochemical parameters, immunological parameters.

**Введение.** Несмотря на развитие современного животноводства, нарушения обмена веществ и естественной резистентности в той или иной степени встречаются у многих продуктивных животных. Это обуславливает разработку новых биологически активных веществ и способов их применения, которые оказывают корректирующее действие на метаболизм и неспецифические факторы защиты у животных.

В настоящее время существуют различные способы стимуляции обмена веществ и неспецифической резистентности у сельскохозяйственных животных. Известен препарат для коррекции обменных процессов и резистентности организма животных, который содержит органические кислоты (янтарную, лимонную, аскорбиновую), аминокислоту метионин и воду для инъекций. Препарат вводят внутримышечно. Недостатком данного препарата является относительно невысокое действие на некоторые звенья иммунной системы. При этом препарат применяют в виде инъекций, что повышает трудоемкость профилактических и лечебных обработок [1].

Существует комплексный препарат для коррекции нарушения обмена веществ у сельскохозяйственных животных, который содержит соединения железа с растительными эритродекстринами, сернокислую медь, сернокислый марганец, сернокислый кобальт, сернокислый цинк, селенит натрия, йодид калия, ферментативный гидролизат лактальбумина, дрожжевой экстракт, фенол и воду дистиллированную, при определенном соотношении компонентов. Используют препарат в виде инъекций с целью профилактики анемии у поросят и нормализации обмена веществ у сельскохозяйственных животных [2]. К недостаткам данного препарата можно отнести его многокомпонентность и применение только в виде инъекций.

Известен способ стимуляции резистентности организма животных, характеризующийся тем, что в качестве стимулятора используют препарат из травы зверобоя продырявленного, который применяют в виде аэрозольных обработок ежедневно в течение 2-3 дней с повтором через 3-5 суток [3]. К недостаткам данного способа можно отнести относительно низкую эффективность и применение аэрозольных обработок, что значительно повышает стоимость стимуляции животных.

Предлагается способ получения препарата для повышения резистентности новорожденного молодняка сельскохозяйственных животных и способ повышения резистентности, который предусматривает применение композиции, содержащей 1 часть 3,5-4,0%-ного раствора этанолового экстракта цветоч-

ной пыльцы, как источника микроэлементов, и 9 частей неспецифического иммуноглобулина, выделенного из сыворотки крови животных путём обработки полиэтиленгликолем [4]. Недостатком указанного способа является сложность получения компонентов используемых в нём. В частности получения сыворотки крови животных и иммуноглобулинов.

Ранее нами на кафедре хирургии и терапии Курского ГАУ был разработан биологически активный препарат для стимуляции обмена веществ и неспецифической резистентности у животных [5]. Для изготовления препаратов использовали янтарную кислоту, АСД-2ф, нуклеинат натрия и отходы биологической промышленности, полученные при культивировании перепелиных фибробластов на первичной культуральной среде, включающей среду МЕМ (минимальная среда Игла), среду 199, сыворотку крови крупного рогатого скота и АСД Ф-2. Использование полученного препарата оказывает выраженное стимулирующее действие на обмен веществ, повышает естественную резистентность организма животных. Однако для реализации разработанного способа необходимо иметь отходы биологической промышленности (отходы при производстве вакцин), которые получают только в условиях биофабрик.

Таким образом, краткий анализ источников литературы свидетельствует о том, что существующие способы стимуляции метаболизма и неспецифической резистентности у животных имеют определенные недостатки и в этой связи разработка новых более эффективных способов является актуальной задачей.

**Цель исследований.** Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы являлась разработка нового способа коррекции обмена веществ и неспецифической резистентности у свиней и проведение его научно-производственной апробации.

**Материал и методы исследований.** Принцип разработанного нами способа заключался во включение в рацион свиней микрокапсулированных пробиотика энзимспорина (производитель ООО «Алтибиотех», Россия) и тканевого препарата АСД-2ф. Микрокапсулирование данных препаратов осуществляли по разработанным нами способам (Патенты РФ №2780885 – 2019 г.; №2543632.-2015г.)

Отличительной особенностью предлагаемого способа являлось комплексное применение микрокапсулированного пробиотика энзимспорина и тканевого препарата АСД-2 ф, что оказывает выраженное стимулирующее действие на обмен веществ и неспецифические факторы защиты организма. При

этом пробиотик энзимспорин содержит три штамма спорообразующих бактерий рода *Bacillus* в равных соотношениях: *Bacillus subtilis* ВКМ В - 2998Д (ВКПМ В – 314); *Bacillus licheniformis* ВКМВ-2999Д (ВКПМ В – 8054); *Bacillus subtilis* ВКМ В - 3057Д (ВКПМ В – 12079). Препарат представляет собой мелкодисперсный порошок, хорошо растворимый в воде. Энзимспорин сохраняет свои свойства после высокотемпературной обработки в течение 20 минут, не содержит ГМО. Данный пробиотик используют в животноводстве и ветеринарной медицине для профилактики и лечения дисбактериозов, повышения естественной резистентности организма, для нормализации микробного баланса в пищеварительном тракте, стимуляции роста, повышения сохранности и выращивания здорового молодняка животных.

Капсулы из альгината натрия, являющегося естественным полисахаридом и который получают из морских водорослей, предохраняют пробиотические бактерии входящие в состав энзимспорины от разрушения в кислой среде желудка, что обеспечивает беспрепятственное их прохождение в кишечник, где под действием щелочной среды кишечного сока оболочка капсул разрушается и пробиотические бактерии выходят в полость кишечника. В кишечнике пробиотические бактерии синтезируют и выделяют биологически активные вещества (ферменты, аминокислоты, витамины), которые оказывают положительное влияние на интерьерное состояние кишечника и метаболизм в организме животных в целом.

Второй препарат используемый в способе – микрокапсулированный АСД–2ф оказывает выраженное стимулирующее действие на биохимические процессы, в частности фосфорилирования и синтез белков, обладает иммуностимулирующими эффектами, стимулирует активность ретикулоэндотелиальной и эндокринной систем, повышает активность тканевых и пищеварительных ферментов, ускоряет процессы регенерации повреждённых тканей, обладает антисептическим действием. Препарат АСД–2ф широко применяют для стимуляции деятельности центральной и вегетативной нервной системы, повышения естественной резистентности у ослабленных животных, при заболеваниях органов желудочно–кишечного тракта, мочеполовой системы, кожных заболеваниях и нарушениях обмена веществ.

Научно-производственную апробацию микрокапсулированных препаратов проводили на свиньях крупной белой породы 4-месячного возраста, из которых было сформировано с соблюдением принципа аналогов четыре группы по 10 голов в каждой.

Свиньи 1 опытной группы с рационом получали микрокапсулированный энзимспорин в дозе 0,05 г/кг массы тела (2,0 г на 1 голову) в комплексе с микрокапсулированным АСД-2ф в дозе 0,05 г/кг массы тела (2,0 г на 1 голову). Скармливали препараты один раз в день в течение 30 дней через день.

Свиньи 2 опытной группы получали микрокапсулированный энзимспорин в дозе 2,0 г на 1 голову. Скармливали препарат с рационом один раз в день в течение 30 дней через день. Свиньи 3 опытной группы получали немикрокапсулированный энзимспорин согласно наставлению к препарату (ООО «Алтбиотех», Россия. Наставление по применению энзимспорины) в дозе 0,12 г/кг массы тела (5,0 г на 1 голову). Скармливали препарат один раз в день в течение 30 дней подряд. Свиньи 4 группы являлись контрольными и препараты не получали.

Перед скармливанием препараты перемешивали с небольшой порцией комбикорма и вносили в рацион. Условия содержания животных включенных в эксперимент были одинаковыми. До постановки на эксперимент и в конце эксперимента у всех животных определяли абсолютную массу тела и брали кровь для лабораторного анализа.

В крови определяли общие гематологические показатели (СОЭ, гематокрит, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) с использованием общепринятой методики и автоматического гематологического анализатора Huma Count 30TS (Германия).

Содержание биохимических компонентов крови (общего белка, общего кальция, неорганического фосфора, глюкозы, общих липидов, витамина А, витамина С, ферментативную активность аминотрансфераз), определяли с использованием наборов реактивов «Био-Ла-Тест» фирмы «Ляхема» (Чехия), «Клини-Тест» (Россия) и автоматического биохимического анализатора ПЛАВ-650.

Содержание общих иммуноглобулинов в крови свиней определяли цинксульфатным методом, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) исследовали с использованием культуры *Staphylococcus aureus*. Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) оценивали с применением суточной культуры *Micrococcus lisodecticus*. Фагоцитарную активность лейкоцитов (ФАЛ) определяли по реакции фагоцитоза с латексом.

Полученные экспериментальные данные подвергались биометрической обработке [9]. Степень достоверности различий вычисляли с использованием критерия Стьюдента. Обработку цифрового материала проводили на ПК с применением программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Наблюдения за подопытными животными показали, что во время эксперимента они были здоровыми и имели хороший аппетит.

В ходе лабораторного анализа крови было установлено, что общие гематологические показатели у поросят находились в пределах физиологических границ (таблица 1). Однако у поросят 1 опытной группы содержание эритроцитов и гемоглобина в конце эксперимента было достоверно ( $p < 0,05$ ) больше по сравнению с фоновыми показателями и с контрольными животными, что свидетельствует о более высокой «дыхательной» функции их крови.

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

Таблица 1 – Общие гематологические показатели у опытных и контрольных свиней

Показатели	Группа			
	1 (опытная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (контрольная)
n	10	10	10	10
СОЭ, мм/час	$5,71 \pm 0,34$ $5,80 \pm 0,46$	$5,70 \pm 0,40$ $5,10 \pm 0,36$	$5,50 \pm 0,50$ $5,80 \pm 0,44$	$5,61 \pm 0,48$ $5,80 \pm 0,41$
Гематокрит, %	$39,7 \pm 1,92$ $40,5 \pm 1,7$	$39,1 \pm 1,88$ $39,9 \pm 1,56$	$39,5 \pm 1,59$ $39,8 \pm 1,46$	$39,8 \pm 1,70$ $39,0 \pm 1,64$
Эритроциты, $\cdot 10^{12}$ /л	$6,61 \pm 0,15$ $7,14 \pm 0,11^*$	$6,54 \pm 0,17$ $6,88 \pm 0,20$	$6,60 \pm 0,14$ $6,80 \pm 0,19$	$6,62 \pm 0,20$ $6,60 \pm 0,12$
Лейкоциты, $\cdot 10^9$ /л	$9,5 \pm 0,66$ $9,8 \pm 0,51$	$9,7 \pm 0,71$ $9,7 \pm 0,60$	$9,6 \pm 0,80$ $9,5 \pm 0,55$	$9,7 \pm 0,65$ $9,5 \pm 0,73$
Гемоглобин, г/л	$98,5 \pm 2,17$ $104,0 \pm 2,05$	$98,2 \pm 2,44$ $101,5 \pm 2,11$	$99,0 \pm 3,1$ $99,8 \pm 3,16$	$98,6 \pm 2,50$ $98,4 \pm 2,15$

Примечание: показатели в числителе, полученные до скармливания препаратов, в знаменателе — на 30 день эксперимента; \* — при  $p < 0,05$  по сравнению с 4 контрольной группой

Таблица 2 - Биохимические компоненты крови у опытных и контрольных свиней

Показатели	Группы			
	1 (опытная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (контрольная)
n	10	10	10	10
Общий белок, г/л	$68,8 \pm 2,11$ $78,4 \pm 2,05^*$	$69,3 \pm 2,00$ $75,0 \pm 2,12$	$69,0 \pm 2,00$ $70,5 \pm 2,10$	$69,5 \pm 1,97$ $69,3 \pm 2,00$
Общий кальций, ммоль/л	$2,69 \pm 0,81$ $3,11 \pm 0,70^*$	$2,61 \pm 0,30$ $3,09 \pm 0,12^*$	$2,68 \pm 0,20$ $2,78 \pm 0,18$	$2,70 \pm 0,18$ $2,75 \pm 0,20$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,89 \pm 0,10$ $1,53 \pm 0,14$	$1,80 \pm 0,15$ $1,67 \pm 0,11$	$1,91 \pm 0,18$ $1,70 \pm 0,18$	$1,90 \pm 0,17$ $1,87 \pm 0,20$
Глюкоза, г/л	$2,71 \pm 0,18$ $3,27 \pm 0,15^*$	$2,80 \pm 0,16$ $3,11 \pm 0,26$	$2,75 \pm 0,19$ $2,88 \pm 0,18$	$2,77 \pm 0,20$ $2,79 \pm 0,16$
Общие липиды, г/л	$3,55 \pm 0,41$ $3,60 \pm 0,40^*$	$3,60 \pm 0,50$ $3,66 \pm 0,47$	$3,57 \pm 0,44$ $3,52 \pm 0,52$	$3,66 \pm 0,52$ $3,70 \pm 0,47$
Витамин А, мг/л	$0,21 \pm 0,05$ $0,40 \pm 0,06^*$	$0,24 \pm 0,06$ $0,37 \pm 0,05^*$	$0,21 \pm 0,08$ $0,25 \pm 0,09$	$0,22 \pm 0,06$ $0,20 \pm 0,05$
Витамин С, ммоль/л	$2,77 \pm 0,16$ $3,40 \pm 0,17^*$	$2,71 \pm 0,14$ $3,20 \pm 0,15^*$	$2,78 \pm 0,19$ $2,75 \pm 0,18$	$2,85 \pm 0,17$ $2,67 \pm 0,15$
АСТ, Ед/мл	$0,54 \pm 0,09$ $0,60 \pm 0,10$	$0,57 \pm 0,10$ $0,62 \pm 0,12$	$0,55 \pm 0,08$ $0,57 \pm 0,09$	$0,54 \pm 0,11$ $0,50 \pm 0,08$
АЛТ, Ед/мл	$0,43 \pm 0,08$ $0,48 \pm 0,09$	$0,45 \pm 0,09$ $0,48 \pm 0,10$	$0,41 \pm 0,10$ $0,40 \pm 0,08$	$0,45 \pm 0,11$ $0,41 \pm 0,09$

Примечание: показатели в числителе, полученные до скармливания препаратов, в знаменателе — на 30 день эксперимента; \* — при  $p < 0,05$  по сравнению с 4 контрольной группой; • — при  $p < 0,05$  по сравнению с показателями, полученными до скармливания препаратов

Исследования биохимических компонентов крови показали, что у свиней 1 опытной группы обменные процессы протекали на более интенсивном уровне по сравнению с животными других групп. Как следует из данных представленных в таблице 2 содержание общего белка, общего кальция, глюкозы, витаминов А и С в крови свиней, получавших микрокапсулированные препараты, было достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем у контрольных животных. Это можно объяснить интенсивным обменом указанных биохимических компонентов и их поступлением в кровь из кишечного тракта.

Более низкое содержание неорганического фосфора у свиней 1 опытной группы, по-

видимому, связано с его активным «участием» в качестве пластического материала, в биохимических процессах, протекающих на более интенсивном уровне у животных, получавших микрокапсулированные препараты.

Достоверно высокое содержание ( $p < 0,05$ ) витаминов А и С у свиней 1 и 2 опытных групп можно объяснить дополнительным их поступлением в организм в результате увеличения пробионты кишечника, которая вырабатывает ряд витаминов, в том числе и витамина А и С. При этом улучшение всасывающей способности слизистой оболочки кишечника у свиней 1 и 2 опытных групп также способствовало поступлению витаминов в кровеносную систему животных.



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

Таблица 3 - Показатели неспецифической резистентности у опытных и контрольных свиней

Показатели	Группа			
	1 (опытная)	2 (опытная)	3 (опытная)	4 (контрольная)
n	10	10	10	10
Лейкоциты, $\cdot 10^9/\text{л}$	$9,5 \pm 0,66$ $9,8 \pm 0,51$	$9,7 \pm 0,71$ $9,7 \pm 0,60$	$9,6 \pm 0,59$ $9,5 \pm 0,64$	$9,7 \pm 0,65$ $9,5 \pm 0,73$
БАСК, %	$56,1 \pm 2,07$ $64,6 \pm 2,10^*$	$55,8 \pm 2,14$ $62,7 \pm 2,03^*$	$56,0 \pm 2,18$ $60,1 \pm 2,19$	$56,4 \pm 2,50$ $56,0 \pm 2,05$
ЛАСК, %	$39,7 \pm 1,14$ $51,0 \pm 1,43^*$	$40,1 \pm 1,40$ $45,0 \pm 2,00$	$39,9 \pm 1,51$ $43,3 \pm 1,89$	$42,0 \pm 1,16$ $40,8 \pm 1,54$
ФАЛ, %	$39,4 \pm 1,05$ $45,1 \pm 1,15^*$	$38,9 \pm 1,12$ $42,0 \pm 1,85$	$38,8 \pm 1,20$ $42,0 \pm 1,95$	$39,0 \pm 1,15$ $38,5 \pm 1,04$
JgG, г/л	$14,0 \pm 0,63$ $17,8 \pm 0,70^*$	$14,4 \pm 0,77$ $16,7 \pm 0,60$	$14,0 \pm 0,60$ $15,5 \pm 0,57$	$14,6 \pm 0,71$ $14,8 \pm 0,70$
JgM, г/л	$1,61 \pm 0,11$ $1,98 \pm 0,05^*$	$1,69 \pm 0,07$ $1,75 \pm 0,08$	$1,60 \pm 0,12$ $1,70 \pm 0,09$	$1,70 \pm 0,10$ $1,65 \pm 0,09$
JgA, г/л	$0,25 \pm 0,07$ $0,31 \pm 0,09^*$	$0,23 \pm 0,04$ $0,28 \pm 0,07$	$0,25 \pm 0,09$ $0,27 \pm 0,10$	$0,27 \pm 0,08$ $0,27 \pm 0,11$

Примечание: показатели в числителе, полученные до скармливания препаратов; в знаменателе — на 30 день эксперимента; \* — при  $p < 0,05$  по сравнению с 4 контрольной группой; • — при  $p < 0,05$  по сравнению с показателями полученными до скармливания препаратов

Ферментативная активность аминотрансфераз (АСТ, АЛТ) крови свиней опытных групп не имела достоверных различий ( $p > 0,05$ ) по сравнению с контрольными животными, что свидетельствует об отсутствии функциональной «перегрузки» печени после применения разработанного способа.

Исследования показали, что заявляемый способ оказывает положительное влияние на неспецифические защитные свойства организма (таблица 3), в частности у свиней 1 опытной группы в конце эксперимента было достоверно ( $p < 0,05$ )

выше содержание в крови иммуноглобулинов, выше бактерицидная, лизоцимная и фагоцитарная активность крови по сравнению с животными 2 опытной, 3 и контрольной групп.

**Заключение.** Проведенные исследования свидетельствуют о том, что применение разработанного способа позволяет корректировать обмен веществ и неспецифическую резистентность у свиней и его можно рекомендовать к широкому применению в практике свиноводства.

**Список использованных источников**

1. Евглевский А.А., Евглевская Е.П., Гапусина Н.В. и др. Препарат для коррекции обменных процессов и повышения естественной резистентности у животных. Патент РФ №2447886. - 2012 г.
2. Ахмадеев Р.М., Фанзов Т.Х., Усольцев К.В. и др. Комплексный препарат для коррекции обмена веществ у сельскохозяйственных животных. Патент РФ №2430720. - 2011 г.
3. Сидоров В.Т., Фролов А.В., Станкевич В.А. и др. Способ стимуляции резистентности организма животных. Патент РФ №2075975. - 1997 г.
4. Моисеев О.Н. Способы стимуляции неспецифической резистентности животных. Патент РФ №2337673.- 2008 г.
5. Сеин О.Б., Масалов В.Н., Сеин Д.О. и др. Способ получения препарата для стимуляции резистентности и обмена веществ у животных. Патент РФ №2473340. - 2011 г.
6. Сеин О.Б., Сеин Д.О., Зорикова А.А. и др. Способ получения микрокапсулированного энзимспориана. Патент РФ №2780885. - 2022 г.
7. Сеин О.Б., Наумов М.М., Быковская Е.Е. и др. Способ получения инкапсулированного антисептика-стимулятора Дорогова (АСД 2 фракция). Патент РФ №2543632. - 2015 г.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика.- Минск: Высшая школа, 1973. - 320 с.

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Evglevskij A.A., Evglevskaya E.P., Gapusina N.V. i dr. Preparat dlya korrekcii obmenny`x processov i povu`sheniya estestvennoj rezistentnosti u zhivotny`x. Patent RF №2447886. - 2012 g.
2. Axmadeev R.M., Fanzov T.X., Usol'cev K.V. i dr. Kompleksny`j preparat dlya korrekcii obmena veshhestv u sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. Patent RF №2430720.- 2011 g.
3. Sidorov V.T., Frolov A.V., Stankevich V.A. i dr. Sposob stimulyacii rezistentnosti organizma zhivotny`x. Patent RF №2075975. - 1997 g.

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

---

4. Moiseev O.N. Sposoby` stimulyacii nespecificheskoy rezistentnosti zivotny`x. Patent RF №2337673.- 2008 g.
5. Sein O.B., Masalov V.N., Sein D.O. i dr. Sposob polucheniya preparata dlya stimulyacii rezistentnosti i obmena veshhestv u zivotny`x. Patent RF №2473340.- 2011 g.
6. Sein O.B, Sein D.O, Zorikova A.A. i dr. Sposob polucheniya mikrokapsulirovannogo e`nzimsporina. Patent RF №2780885. - 2022 g.
7. Sein O.B., Naumov M.M., By`kovskaya E.E. i dr. Sposob polucheniya inkapsulirovannogo antiseptika-stimulyatora Dorogova (ASD 2 frakciya). Patent RF №2543632.-2015 g.
8. Rokiczkiy P.F. Biologicheskaya statistika.- Minsk: Vy`sshaya shkola, 1973.- 320 s.

УДК 619.636.2.034

### УРОВЕНЬ ЭРИТРОЦИТОВ В КРОВИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ЛИНИЙ БЫКОВ РЕФЛЕКШН СОВЕРИНГ И ВИС АЙДИАЛ

ЕРЕМЕНКО В.И.,  
доктор биологических наук, профессор, Курский ГАУ.

ЛЫСЫХ А.А.,  
аспирант, Курский ГАУ.

ВЕПРЕНЦЕВА А.В.,  
аспирант, Курский ГАУ.

СУВОРОВА В.Н.,  
кандидат ветеринарных наук, доцент, Курский ГАУ.

**Реферат.** В данной работе рассматривается динамика содержания эритроцитов в крови лактирующих коров, полученных от разных линий быков. Исследования проводились на коровах голштинизированной черно-пестрой породы. Для проведения опыта было сформировано 2 группы коров по 10 голов в каждой. В первой группе коровы принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг, а во второй к линии быка Вис Айдиал. Кровь для анализа отбирали из подхвостовой вены, натощак до утреннего кормления 1 раз в месяц в течение лактации. В образцах крови по общепринятой методике определяли уровень эритроцитов. Полученные данные были подвержены биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента и программы Microsoft Excel. Содержание эритроцитов в крови лактирующих коров принадлежащих к линиям быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал было подвержено незначительным изменениям. В течение всего периода лактации показатели уровня эритроцитов в обеих группах животных незначительно отличались друг от друга. Наименьший уровень содержания эритроцитов в обеих группах коров был отмечен на 6-м месяце лактации с последующим увеличением к 10-му месяцу лактации, где показатель достиг максимальных значений за лактацию в обеих исследуемых группах. В период лактации уровень эритроцитов был незначительно выше в группе коров принадлежащей к линии быка Рефлекшн Соверинг по отношению к данным коров линии быка Вис Айдиал. Различия между подопытными группами были статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ).

**Ключевые слова:** эритроциты, лактирующие коровы линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал, коровы голштинизированной черно-пестрой породы.

### LEVEL OF ERYTHROCYTES IN THE BLOOD OF LACTATING COWS OF THE REFLECTION SOVERING AND VIS IDIAL BULLE LINES

EREMENKO V.I.,  
Doctor of Biological Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

LYSYKH A.A.,  
graduate student, Kursk State Agrarian University.

VEPRENTSEVA A.V.,  
graduate student, Kursk State Agrarian University.

SUVOROVA V.N.,  
Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** This paper examines the dynamics of the content of erythrocytes in the blood of lactating cows obtained from different lines of bulls. The studies were carried out on cows of the Holstein black-and-white breed. To conduct the experiment, 2 groups of cows of 10 heads each were formed. In the first group, the cows belonged to the line of the bull Reflection Sovering, and in the second to the line of the bull Vis Idial. Blood for analysis was taken from the subcaudal vein, on an empty stomach before morning feeding, once a month during lactation. The level of erythrocytes in blood samples was determined using standard methods. The obtained data were subjected to biometric processing using the Student's t test and Microsoft Excel. The content of erythrocytes in the blood of lactating cows belonging to the Reflection Sovereign and Vis Ideal bull lines was subject to

minor changes. Throughout the entire lactation period, the level of erythrocytes in both groups of animals differed slightly from each other. The lowest level of erythrocyte content in both groups of cows was noted in the 6th month of lactation, with a subsequent increase by the 10th month of lactation, where the indicator reached its maximum values for lactation in both study groups. During the lactation period, the level of erythrocytes was slightly higher in the group of cows belonging to the Reflection Sovering bull line in relation to the data of the cows of the Vis Idial bull line. The differences between the experimental groups were statistically insignificant ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** erythrocytes, lactating cows of the Reflection Sovering and Vis Idial lines of bulls, cows of the Holstein black-and-white breed.

**Введение.** Наиболее многочисленны в периферической крови позвоночных животных эритроциты. Они относятся к высокоспециализированным клеткам, в цитоплазме которых находятся значительные количества белка гемоглобина. Он придает крови характерную окраску, но основной его функцией является обеспечение переноса кислорода из легких ко всем тканям тела и транспорт диоксида углерода в обратном направлении [1]. Эритроциты представляют собой круглые клетки в виде двояковогнутых дисков [2].

Они образуются в красном костном мозге, а затем выходят в кровь, где их содержание, в зависимости от вида млекопитающего животного, составляет от 5 до 18 млн в  $1 \text{ мм}^3$  крови, продолжительность жизни в среднем 120 суток [3].

Установлено, что система крови животного взаимосвязана не только со здоровьем, но и с их продуктивными качествами [4, 5, 6]. Морфологические показатели крови формируют гомеостаз организма.

Органы кроветворения крайне чувствительны к различным изменяющимся факторам внешней и внутренней среды организма, особенно чувствительны они в период беременности [4, 7].

Наибольший интерес биохимические исследования представляют для прогноза племенных и продуктивных качеств животных [8], являются важными при ведении молочного скотоводства [9].

В связи с чем, изучение уровня эритроцитов в крови лактирующих коров, принадлежащих к разным генетическим линиям быков является актуальным.

**Цель.** Изучить содержание эритроцитов в крови лактирующих коров линий быков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследования были лактирующие коровы голштинизированной черно-пестрой породы. Было сформировано 2 группы по 10 голов в каждой. Исследуемые коровы 1-й группы принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг, а 2-й группы к линии быка Вис Айдиал. Условия содержания и кормления были аналогичными в обеих группах животных. Для проведения анализа 1 раз в месяц, в течение лактации, отбирали кровь из подхвостовой вены натошак до утреннего кормления. В образцах крови по общепринятой методике определяли уровень эритроцитов. Полученные данные были под-

вержены биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента и программы Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Результаты динамики изменения уровня эритроцитов представлены на рисунке 1.

Сравнивая полученные данные, стоит отметить, что в течение всего периода лактации показатели уровня эритроцитов в обеих группах животных незначительно отличались друг от друга, а их различия были статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ).

Так, в первой группе животных, принадлежащей к линии быка Рефлекшн Соверинг, уровень эритроцитов на 1-м и 2-м месяце лактации был одинаковым и составил  $6,1 \pm 0,2 \times 10^{12}/\text{л}$ , на 3-м месяце данный показатель был равен  $6,0 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ , а на 4-м месяце -  $6,2 \pm 0,4 \times 10^{12}/\text{л}$ . Затем наблюдалось постепенное, незначительное снижение уровня эритроцитов до 6 месяца, где показатель имел наименьшее значение за весь период лактации и составил  $5,3 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ , что указывает видимо на физиологическое напряжение организма коров в период лактации и увеличение в этот период интенсивности роста плода [10].

В дальнейшем, по ходу лактации, наблюдалось увеличение значения концентрации эритроцитов и на 10-м месяце этот показатель достиг своего максимального значения и составил  $7,0 \pm 0,4 \times 10^{12}/\text{л}$ .

Сравнивая показатели уровня эритроцитов в первой группе животных, стоит отметить, что разница между значениями 4-го и 6-го месяца составляла  $0,9 \times 10^{12}/\text{л}$ , между показателями 6-го и 10-го месяца  $1,7 \times 10^{12}/\text{л}$ .

Во второй группе животных, принадлежащей к линии быка Вис Айдиал, показатель уровня эритроцитов в первые четыре месяца лактации составил  $6,2 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ ;  $6,1 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ ;  $5,9 \pm 0,2 \times 10^{12}/\text{л}$  и  $6,0 \pm 0,4 \times 10^{12}/\text{л}$  соответственно. Далее прослеживалось незначительное снижение показателя до 6-го месяца, где он был равен наименьшему значению за лактацию и составил  $5,2 \pm 0,2 \times 10^{12}/\text{л}$ , с последующим увеличением своего значения до максимального показателя на 10-м месяце, где он был равен  $7,0 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ .

Разница показателей уровня эритроцитов во второй группе животных между значениями 4-го и 6-го месяца составляла  $0,8 \times 10^{12}/\text{л}$ , между показателями 6-го и 10-го месяца  $1,8 \times 10^{12}/\text{л}$ .

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

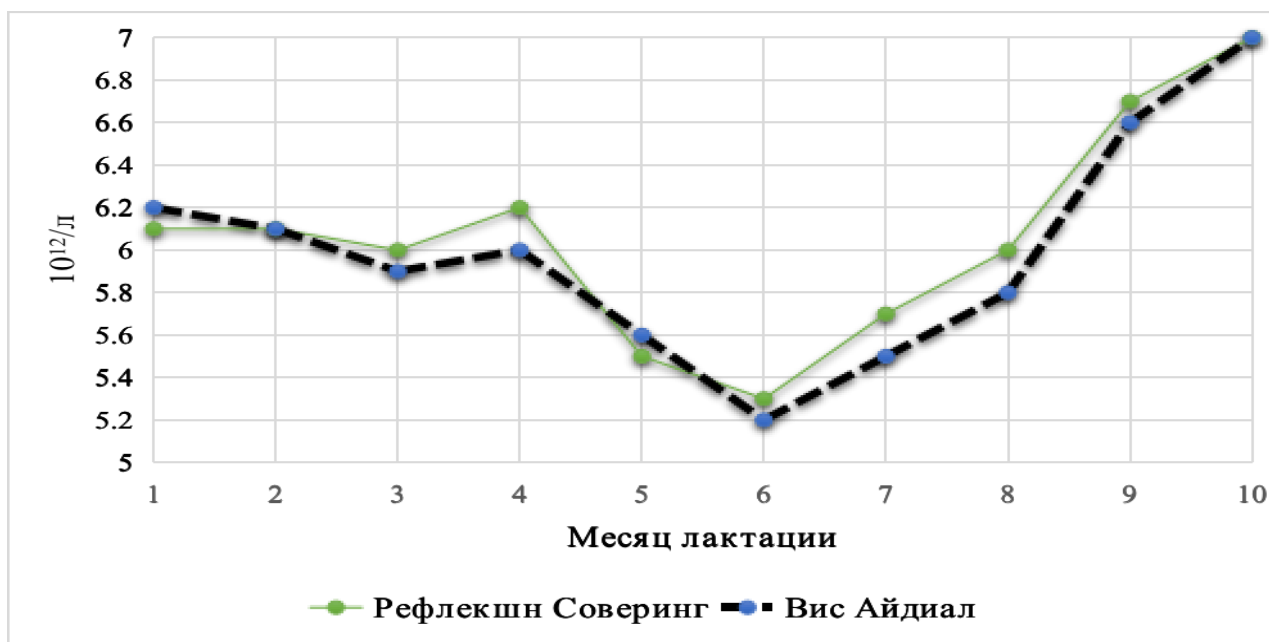


Рисунок 1 – Содержание эритроцитов в крови лактирующих коров линии быка Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал

При сравнении полученных показателей, между исследуемыми группами животных, можно отметить, что содержание эритроцитов в крови животных первой группы, которые принадлежали к линии быка Рефлекшн Соверинг были незначительно выше, чем во второй группе животных, относящихся к линии быка Вис Айдиал. Так, на 3-м месяце лактации, содержание эритроцитов в первой группе было выше, чем во второй на  $0,1 \times 10^{12}/л$ . На 6-м и 10-м месяце, когда показатели уровня эритроцитов достигли минимального и максимального значения в обеих группах за лактацию, разница между первой и второй группой животных была аналогичной и составила  $0,1 \times 10^{12}/л$ .

**Выводы:** 1. Содержание эритроцитов в крови лактирующих коров принадлежащих к линиям бы-

ков Рефлекшн Соверинг и Вис Айдиал было подвержено незначительным изменениям.

2. Наименьший уровень содержания эритроцитов в обеих группах коров был отмечен на 6-м месяце лактации с последующим увеличением к 10-му месяцу лактации, где показатель достиг максимальных значений за лактацию в обеих исследуемых группах.

3. В период лактации уровень эритроцитов был выше в группе коров, принадлежащей к линии быка Рефлекшн Соверинг по отношению к данным коров линии быка Вис Айдиал. Различия между подопытными группами были статистически недостоверными ( $p > 0,05$ ).

#### Список использованных источников

11. Аксенова В.М., Осипов А.П. Морфология и физиология системы крови. - Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019.- 123 с.
12. Миненков Н.А., Рыжкова Г.Ф. Основные физиологические и биохимические константы организма домашних и диких животных. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2015. - 34 с.
13. Кебеков М.Э., Валиева Э.А. Морфологические и биохимические показатели крови коров разных пород. - Известия Горского государственного аграрного университета, 2020. - № 2. - С. 77-80.
14. Еременко В.И., Ротмистровская Е.Г. Гематологические показатели у нетелей разных пород // Вестник аграрной науки. - 2023. - № 4 (103). - С.78-81.
5. Жарков А.Д. Практикум по клинической биохимии животных. – Воронеж, 2007. - 110 с.
6. Кудрявцев А.А., Кудрявцева Л.А. Клиническая гематология животных. - Москва: Колос, 1974. - 397 с.
7. Ковалевский В.В. Клинико-физиологические показатели высокопродуктивных коров разных линий // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 12. - С. 77-80.
8. Васильева С.В., Конопатов Ю.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота. - СПб.: Лань, 2021. - 188 с.

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

---

9. Ражина Е.В., Лоретц О.Г. Исследование морфологического и биохимического состава крови коров разной линейной принадлежности // Молочнохозяйственный вестник. - 2023. - № 1 (49). - С. 81-94.

10. Баймишев М.Х., Еремин С.П. Морфологические показатели крови коров в зависимости от проявления родовой и послеродовой патологии // Нива Поволжья. - № 4 (49). - С. 110-113.

##### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Aksenova V.M., Osipov A.P. Morfologiya i fiziologiya sistemy` krovi. - Perm`: IPCz «Pro-krost`», 2019.- 123 s.

2. Minenkov N.A., Ry`zhkova G.F. Osnovny`e fiziologicheskie i bioximicheskie konstanty` organizma domashnix i dikix zhivotny`x. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2015. - 34 s.

3. Kebekov M.E`., Valieva E`.A. Morfologicheskie i bioximicheskie pokazateli krovi korov razny`x porod. - Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2020. - № 2. - S. 77-80.

4. Eremenko V.I., Rotmistrovskaya E.G. Gematologicheskie pokazateli u netelej razny`x porod // Vestnik agrarnoj nauki. - 2023. - № 4 (103). - S.78-81.

5. Zharkov A.D. Praktikum po klinicheskoy bioximii zhivotny`x. – Voronezh, 2007. - 110 s.

6. Kudryavcev A.A., Kudryavceva L.A. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x. - Moskva: Kolos, 1974. - 397 s.

7. Kovalevskij V.V. Kliniko-fiziologicheskie pokazateli vy`sokoproduktivny`x korov razny`x linij // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. - 2017. - № 12. - S. 77-80.

8. Vasil`eva S.V., Konopatov Yu.V. Klinicheskaya bioximiya krupnogo rogatogo skota. - SPb.: Lan`, 2021. - 188 s.

9. Razhina E.V., Loretcz O.G. Issledovanie morfoloicheseskogo i bioximicheskogo sostava krovi korov raznoj linejnoy prinadlezhnosti // Molochnoozyajstvenny`j vestnik. - 2023. - № 1 (49). - S. 81-94.

10. Bajmishev M.X., Eremin S.P. Morfologicheskie pokazateli krovi korov v zavisimosti ot proyavleniya rodovoj i poslerodovoj patologii // Niva Povolzh`ya. - № 4 (49). - S. 110-113.

УДК 616.147.3-005.4-092.9-08

**АНГИОГЕННЫЙ ЭФФЕКТ ТАДАЛАФИЛА В КОМБИНАЦИИ С ЦЕРЕБРОЛИЗИНОМ  
ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ИШЕМИИ КОНЕЧНОСТИ**

ТРУБНИКОВ Д.В.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и химии имени профессора А.А. Сысоева, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

ТРУБНИКОВА Е.В.,

доктор биологических наук, заведующий научно-исследовательской лабораторией «Генетика», ФГБОУ ВО Курский государственный университет, тел. 70-32-34.

БЕЛОУС А.С.,

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лабораторией «Генетика», ФГБОУ ВО Курский государственный университет, тел. 70-32-34.

САВЧИЦ К.А.,

аспирант, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

СПАШКО А.А.,

хирург - эндоскопист лечебно-диагностического центра Московской ветеринарной академии, аспирант, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

ИВАНОВ А.С.,

аспирант, Курский ГАУ, тел. 54-14-04.

**Реферат.** В статье представлено исследование ангиогенных эффектов комбинации тадалафила и церебролизина при экспериментальной ишемии конечности на крысах линии Wistar. Данное исследование проводилось на факультете ветеринарной медицины Курского ГАУ. Ишемию мышц голени у крыс моделировали экспериментально. Коррекцию данной патологии производили посредством введения тадалафила (внутрижелудочно, в дозе 0,9 мг/кг, ежедневно в течение 28 дней), церебролизина (внутримышечно, в дозе 0,005 мл/кг в течение 20 дней), а также комбинации тадалафила (0,09 мг/кг) и церебролизина (0,005 мл/кг) в течение 7 дней. Результаты были изучены на 21-й и 28-й дни. Уровень микроциркуляции измерялся в перфузионных единицах. Исследование показало, что коррекция экспериментальной патологии комбинацией тадалафила и церебролизина в течение 7 дней была достаточно эффективной. Применение данной комбинации препаратов стимулировало ангиогенез и улучшало кровообращение в дистальных частях конечности экспериментальных животных, это было сопоставимо с применением средней терапевтической дозы тадалафила в течение 28 дней. В связи с этим применение данной комбинации для коррекции данной патологии является не только фармакоэкономически более выгодным, а также позволяет уменьшить побочные эффекты данных препаратов в связи с уменьшением их курсовой дозы.

**Ключевые слова:** эксперимент, хроническая ишемия, нижняя конечность, тадалафил, церебролизин.

**ANGIOGENIC EFFECT OF TADALAFIL IN COMBINATION WITH CEREBROLYSIN  
IN EXPERIMENTAL LIMB ISCHEMIA**

TRUBNIKOV D.V.,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physiology and Chemistry named after Professor A.A. Sysoeva Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

TRUBNIKOVA E.V.,

Doctor of Biological Sciences, Head of the Research Laboratory "Genetics" Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kursk State University, tel. 70-32-34.

BELOUS A.S.,

Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher at the Genetics Research Laboratory, Kursk State University, tel. 70-32-34.

SAVCHITS K.A.,  
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

SPASHKO A.A.,  
surgeon-endoscopist of the diagnostic and treatment center of the Moscow Veterinary Academy, graduate student, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

IVANOV A.S.,  
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, tel. 54-14-04.

**Essay.** The article presents a study of the angiogenic effects of a combination of tadalafil and cerebrolysin in experimental limb ischemia in Wistar rats. This study was conducted at the Faculty of Veterinary Medicine of the Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov. Ischemia of the shin muscles in rats was modeled experimentally. Correction of this pathology was performed by administration of tadalafil (intragastrically, at a dose of 0.9 mg / kg, daily for 28 days), cerebrolysin (intramuscularly, at a dose of 0.005 ml/ kg for 20 days), as well as a combination of tadalafil (0.09 mg/ kg) and cerebrolysin (0.005 ml/ kg) for 7 days. The results were studied on the 21st and 28th days. The microcirculation level was measured in perfusion units. The study showed that the correction of experimental pathology with a combination of tadalafil and cerebrolysin for 7 days was quite effective. The use of this combination of drugs stimulated angiogenesis and improved blood circulation in the distal parts of the limb of experimental animals, this was comparable to the use of an average therapeutic dose of tadalafil for 28 days. In this regard, the use of this combination for the correction of this pathology is not only pharmaco-economically more profitable, but also reduces the side effects of these drugs due to a decrease in their course dose.

**Keywords:** experiment, chronic ischemia, lower extremity, tadalafil, cerebrolysin.

**Введение.** В современном мире, особенно в развитых странах, хронические заболевания артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) являются достаточно серьезной проблемой, влияющей на качество жизни людей, а также инвалидизацию и смертность трудоспособного населения [9]. ХОЗАНК составляет значительную долю сердечно-сосудистых заболеваний, а заболеваемость возрастает с возрастом [7]. В России распространенность заболеваний периферических артерий варьирует от 3% до 10% населения, а по всему миру ХОЗАНК поражает примерно 12-14% населения [16, 17].

Основным методом лечения ХОЗАНК является хирургическое вмешательство [21], но оно доступно лишь для некоторых пациентов с критической ишемией нижних конечностей [14]. Большинство пациентов с ХОЗАНК имеют сопутствующие поражения нескольких сосудистых систем, а пожилые пациенты часто имеют множественные поражения, что приводит к увеличению осложнений и смертности после операции [8]. Поэтому консервативное лечение ХОЗАНК играет важную роль. Согласно рекомендациям специалистов, все пациенты, независимо от степени ишемии, должны получать консервативное лечение [1]. Однако оптимальный метод лечения хронической критической ишемии нижних конечностей все еще является предметом исследований.

Один из ключевых факторов в развитии атеросклероза - нарушение функции эндотелия [2]. Оксид азота играет важную роль в релаксации сосудов и его дефицит является основным механизмом эндотелиальной дисфункции при сердечно-

сосудистых заболеваниях [13]. Недавние исследования показали, что силденафил и тадалафил способны корректировать эндотелиальную дисфункцию, возникающую из-за снижения синтеза оксида азота [10].

Препараты группы ингибиторов фосфодиэстеразы 5 типа (иФДЭ-5) являются перспективными для лечения ХОЗАНК. Тадалафил - селективный конкурентный ингибитор ФДЭ-5, который усиливает сосудорасширяющий эффект NO. [3, 18]. Некоторые экспериментальные исследования у пациентов сахарным диабетом и добровольцах показали возможность влияния тадалафила на эндотелий сосудов [19, 22, 23].

Цель данного исследования заключалась в изучении фармакологической эффективности комбинации тадалафила и церебролизина в коррекции хронической ишемии нижних конечностей на экспериментальной модели у крыс.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения эксперимента были использованы крысы линии "Wistar" с массой 230-260 г. Крысы, прошедшие карантинный режим в виварии Курского ГАУ и не имеющие внешних признаков заболевания, были разделены на группы (по 20 крыс в каждой) с использованием стратифицированной случайной выборки, учитывая их массу тела.

Экспериментальные группы формировались следующим образом:

- группа интактных животных (n=20);
- группа ложнооперированных животных (n=20);
- группа с моделированием ишемии мышц голени (n=20), контрольная группа;



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

- группа с моделированием ишемии мышц голени и применением церебролизина (n=20), группа сравнения;

- группа с моделированием ишемии мышц голени и применением тадалафила (n=20), опытная группа;

- группа с моделированием ишемии мышц голени и применением комбинации тадалафила и церебролизина (n=20), опытная группа.

Была создана дополнительная группа контроля (группа ложнопериоперированных животных), в которой выполнялся разрез кожи на внутренней поверхности бедра, производилось выделение сосудисто-нервного пучка и последующее сшивание краев раны. Животное фиксировалось в положении "на спине" под наркозом. После удаления шерсти и обработки места операции антисептиком разрежали кожу на внутренней поверхности бедра. Затем проводили выделение сосудисто-нервных структур, раздельное выделение артерии и вены, после чего производили перетяжку артерии лигатурой. Далее, пересекали артерий голени, при этом бедренная артерия пересекалась ниже лигатуры. Отрезок магистрального сосуда, включая бедренную и подколенную артерии, а также начальные отделы передней и задней большеберцовых артерий, удаляли.

Оценка уровня микроциркуляции в мышцах голени проводилась на 21 и 28 день эксперимента с использованием оборудования компании Vioras systems, включающего полиграф MP100 с модулем лазерной доплеровской флоуметрии LDF100C и инвазивный игольчатый датчик TSD144. Регистрация и обработка результатов лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) осуществлялись с помощью программы AcqKnowledge версии 3.8.1, а значения уровня микроциркуляции выражались в перфузионных единицах (ПЕ).

Статистическая оценка данных проводилась с использованием методов параметрической статистики, а значимость различий между группами определялась с помощью t-критерия Стьюдента для зависимых выборок. Различия считались достоверными при уровне значимости 95% (p<0,05).

При работе с животными соблюдались условия и стандарты, соответствующие международным стандартам.

**Результаты исследования.** В группе животных, которые не подвергались операции, средний уровень микроциркуляции в мышце голени крыс составлял 527±13 ПЕ. При исследовании миоцитов были обнаружены плотные пучки, в которых проходили венулы и артериолы с единичными эритроцитами. Сосуды имели широкие просветы, а эндотелиальные клетки не имели патологических изменений.

В группе животных, подвергшихся ложной операции, уровень микроциркуляции в мышцах левой голени на всех исследуемых сроках не отличался от показателей в группе без операции

(519±13 ПЕ на 21-й день, p=0,66; 521±16 ПЕ на 28-й день, p=0,77). Гистологические исследования также не выявили отличий в структуре мышц по сравнению с группой без операции.

В группе, в которой моделировалась ишемия мышц голени, уровень микроциркуляции на всех сроках значительно снижался по сравнению со здоровыми мышцами (325±3 ПЕ на 21-й день, p<0,05; 371±2 ПЕ на 28-й день, p<0,05). На 21-й день ишемизированная мышца была отекающей с наличием серовато-коричневатых участков. Гистологически обнаружены очаги организующегося некроза с разрастанием грануляционной ткани. На 28-й день мышца выглядела гипотрофичной, цвет приближался к нормальному. В микроциркуляторном русле наблюдалось полнокровие и новообразование капилляров.

В группе животных, которым давали препарат церебролизин, отмечалось повышение уровня микроциркуляции по сравнению с контрольной группой (429±12 ПЕ на 21-й день, p<0,05; 767±8 ПЕ на 28-й день, p<0,05).

Коррекция с помощью препарата тадалафил также значительно увеличивала регионарный кровоток в ишемизированных мышцах голени крыс по сравнению с контрольной группой на соответствующих сроках (443±5 ПЕ на 21-й день, p<0,05; 832±4 ПЕ на 28-й день, p<0,05). Уровень микроциркуляции в этой группе на 21-й день приближался к показателю в группе без операции, а на 28-й день превышал его. Макроскопически ишемизированные мышцы не отличались по общему виду и цвету от мышц без операции. При микроскопии не обнаружены некротические изменения, но некоторые участки содержали атрофирующиеся миоциты с клеточной пролиферацией.

Коррекция с использованием комбинации тадалафила и церебролизина также значительно повышала регионарный кровоток в ишемизированных мышцах голени крыс по сравнению с контрольной группой на соответствующих сроках (760±12 ПЕ на 21-й день, p<0,05; 989±18 ПЕ на 28-й день, p<0,05). Уровень микроциркуляции в 4-й, 5-й и 6-й группах на 21-й день приближался к показателю в группе без операции, а на 28-й день заметно превышал его. При изучении структуры и тканей ишемизированных мышц не было обнаружено отличий в их внешнем виде и цвете по сравнению с мышцами у здоровых крыс на всех этапах исследования. Некротические изменения также не были обнаружены. Во всех группах наблюдался интенсивный процесс новообразования капилляров, особенно выраженный на 28-й день эксперимента.

**Обсуждение.** Основная проблема с монотерапией заключается в её ограниченном действии, которое сводится только к вазодилатации, обусловленной эндотелиальной зависимостью при применении тадалафила. Механизм действия тадалафила основан на ингибировании фермента

ФДЭ-5, который играет важную роль во многих биохимических процессах в клетках. Ингибиторы ФДЭ-5, открытые в последние десятилетия, оказались полезными для лечения различных патологических состояний. Тадалафил вызывает каскадные реакции, которые активируют протеинкиназу С и повышают уровень цГМФ внутри клеток сердечной мышцы. Это достигается путем активации индуцируемой и эндотелиальной NO-синтазы. В результате образуется кардиопротективный эффект, связанный с открытием митохондриальных АТФ-чувствительных калиевых каналов (mitoKATP-каналы).

Открытие mitoKATP-каналов увеличивает электрохимический потенциал на клеточной мембране миокарда, повышает скорость синтеза АТФ и транспорта Ca<sup>2+</sup> через мембрану. Это приводит к расслаблению гладких мышц, расширению просветов артерий и увеличению кровотока. MitoKATP-каналы играют важную роль в реализации антиишемической защиты и присутствуют в клетках многих органов, включая сосудистую систему. Сначала их активность была обнаружена в сарколемме (sarcoKATP-каналы), а затем в митохондриях.

Механизм действия церебролизина основан на снижении ферментативной активности супероксиддисмутазы и каталазы (антиоксидантный эффект) и антиапоптотическом действии. Помимо этого, препарат обладает противовоспалительным эффектом. Таким образом, "Церебролизин" создает благоприятные условия для стимуляции естественного ангиогенеза, дополняя действие тадалафила.

Монотерапия тадалафилом в дозе 0,9 мг/кг является более рискованной с точки зрения побочных эффектов и неэкономичной с фармацевтической точки зрения. Рекомендуемая доза тадалафи-

ла составляет 0,09 мг/кг, основываясь на литературных данных, показывающих, что эффект на неоангиогенез достигается при низких дозах, т.е. при уменьшении доз в 10 раз, сохраняя практически тот же уровень микроциркуляции.

Поэтому комбинированное использование тадалафила и церебролизина в лечении ишемии конечностей является обоснованным, поскольку они воздействуют на разные звенья патогенеза. Такое неконкурентное взаимодействие позволяет достичь максимального физиологического ответа, обеспечивает хороший реологический эффект в очаге ишемии и позволяет уменьшить дозу каждого из препаратов в комбинации, что делает эту комбинацию более безопасной с точки зрения побочных эффектов и фармацевтически более выгодной.

**Выводы.** Полученные данные в эксперименте с группой животных, получавших комбинацию тадалафила и церебролизина, показывают положительное воздействие на процесс неоангиогенеза. Коррекция, осуществленная с использованием этой комбинации, значительно увеличила регионарный кровоток в мышце голени у ишемизированных крыс по сравнению с контрольной группой и группами, получавшими только один из препаратов. На 21-й день уровень микроциркуляции в этой группе приближался к показателям группы здоровых животных, а на 28-й день заметно превышал их. Эти результаты подтверждают фармакологическую эффективность комбинации тадалафила и церебролизина. Предложенная схема лечения позволяет достичь практически такого же уровня микроциркуляции, максимального физиологического отклика, а также обеспечить хороший реологический эффект в зоне ишемии и снизить дозировку каждого препарата, а также сократить продолжительность приема до 7 дней.

*Выражаем благодарность Худину А.Н. (Курский государственный университет) и Мусьялу А.В. (Курский ГАУ) за возможность проведения экспериментальной части исследования в научных исследовательских лабораториях.*

#### Список использованных источников

1. Багдасарян А., Зудин А., Базисная терапия хронических облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей // Врач. – 2009. – №5. – С. 56-58.
2. Белоус А.С. Оценка коррекции морфологических изменений при моделировании эндотелиальной дисфункции сверхмалыми дозами антагониста к ENOS на 28-дневной модели L-Name индуцированного дефицита оксида азота // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. - 2014. - № 11-1 (182). - С. 127-130.
3. Верткин А. Л. Клиническая фармакология ингибиторов ФДЭ 5: сравнительный анализ. <http://www.intensive.ru/php/content.php?group=2&id=963>.
4. Возможности фармакологической коррекции хронической ишемии конечности в эксперименте / Е.Б. Артюшкова, Д.В. Пашков, М.В. Покровский и др. // Эксперим. и клинич. фармакология. - 2008. - Т. 71. № 3. - С. 23-25.
5. Гамбарян П.П., Дукельская Н.М. Крыса. - М., 1995. - 254 с.
6. Протективное действие эналаприла и лозартана при экспериментальном остеопорозе / О.С. Гудырев, А.В. Файтельсон, М.В. Покровский и др. // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». - 2011. - № 2. - С. 9-14.

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

7. Диагностика и лечение пациентов с критической ишемией нижних конечностей: Российский консенсус // Собрание экспертов рабочей группы; под пред. А. В. Покровского. – М., 2002. – 40 с.
8. Дибиров М.Д. Хроническая артериальная недостаточность в пожилом и старческом возрасте. <http://rusmedserv.com/article/Медицинская газета>. – 2001.
9. Петухов А.В. Сравнительный анализ результатов консервативного и оперативного лечения пациентов с хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19. – № 2. – С. 54-59.
10. Покровская Т.Г., Чулюкова Т.Н., Покровский М.В. Эндотелиопротективные эффекты силденафила и тадалафила при экспериментальном моделировании L-name-индуцированного дефицита оксида азота // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 4. – С. 136-145.
11. Способ фармакологической коррекции ишемии конечности смесью растворов гомеопатических разведений: пат. 2455025 Российская Федерация, МПК7 А61К 39/395, А61Р 9/10 / М.В. Покровский, Т.Г. Покровская, А.А. Арустамова и др.; НИУ "БелГУ". – № 2011104605/15; заявл. 10.02.2011; опубл. 10.07.2012.
12. Колесник И.М., Лазаренко В.А., Покровский М.В. Влияние фармакологического прекондиционирования силденафилом и тадалафилом на состояние микроциркуляторного русла в ишемизированной скелетной мышце // Курский научно-практический вестник «Человек и здоровье». – 2015. – №1. – С. 83-86.
13. Корокина Л.В., Колесник И.М., Покровский М.В. и др. Фармакологическая коррекция L-name индуцированного дефицита оксида азота рекомбинантным эритропоэтином // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 9 (114). – С. 66-69.
14. Покровский А.В., Зотиков А.Е. Перспективы и действительность в лечении артеросклеротических поражений аорты. – М.:ИПС, 1996. – 189 с.
15. Реваскуляризирующая остеотрапанация в комплексном хирургическом лечении хронической критической ишемии нижних конечностей / Ю. А. Бельков и др. // Хирургия. – 2004. – № 9. – С. 14-16.
16. Рекомендации Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов. Диагностика и лечение больных с заболеваниями периферических артерий. – М., 2007. – 8.
17. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2004. Dallas; 2004.
18. Ballard A. S., Gingell C. J., Tang K. et al. Effects of sildenafil citrate on the relaxation of human corpus cavernosum tissue in vitro and on the activities of cyclic phosphodiesterase isozyme // J. Urol. – 1998. – V. 159. – P. 164–171.
19. Desouza C., Akers D., Parulkar A. et al. Acute and prolonged effects of sildenafil on brachial artery flow mediated dilatation in type 2 diabetes // Diabetes Care. – 2002. – V. 25. – № 8. – P. 336–339.
20. Dormandy J., Mahir M., Ascady G. et al. Fate of the patient with chronic leg ischemia // J.Cardiovasc.Surg. – 1989; 30: 500-507.
21. Giuffrida G.F., Longhi F., De Monti M. et al. Ischaemia critica agli arti inferiori: patogenesi, clinica e terapia: Risultati della nostra esperienza su 337 casi // Minerva Cardioangiol. – 1993; 41(6): 239-247.
22. Gori T., Sicuro S., Dragoni S. et al. Sildenafil Prevents Endothelial Dysfunction Induced by Ischemia and Reperfusion via Opening of Adenosine Triphosphate-Sensitive Potassium Channels // A Human In Vivo Study Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 742–746.
23. Gross G. J. Sildenafil and Endothelial Dysfunction in Humans // Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 721–723.
13. Jeremy J. Y., Ballard S. A., Naylor A. M. et al. Effects of sildenafil, a type-5 cGMP phosphodiesterase inhibitor, and papaverine on cyclic GMP and cyclic AMP levels in the rabbit corpus cavernosum in vitro // Br. J. Urol. – 1997. – V. 79. – P. 958–963.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Bagdasaryan A., Zudin A., Bazisnaya terapiya xronicheskix obliteriruyushhix zabolevanij arterij nizhnix konechnostej // Vrach. – 2009. – №5. – S. 56-58.
2. Belous A.S. Ocenka korrekcii morfologicheskix izmenenij pri modelirovanii e`ndotelial`noj disfunkcii sverxmal`mi dozami antitel k ENOS na 28-dnevnoj modeli L-Name inducirovannogo deficita oksida azota // Nauchny`e vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Medicina. Farmaciya. – 2014. – № 11-1 (182). – S. 127-130.
3. Vertkin A. L. Klinicheskaya farmakologiya ingibitorov FDE` 5: sravnitel`ny`j analiz. <http://www.intensive.ru/php/content.php?group=2&id=963>.
4. Vozmozhnosti farmakologicheskoy korrekcii xronicheskoy ishemii konechnosti v e`ksperimente / E.B. Artyushkova, D.V. Pashkov, M.V. Pokrovskij i dr. // E`ksperim. i klinich. farmakologiya. – 2008. – T. 71. № 3. – S. 23-25.
5. Gambaryan P.P., Dukel`skaya N.M. Kry`sa. – М., 1995. – 254 s.

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

---

6. Protektivnoe dejstvie e`nalaprila i lozartana pri e`ksperimental`nom osteoporoze / O.S. Gudy`rev, A.V. Fajtel`son, M.V. Pokrovskij i dr. // Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov`e». - 2011. - № 2. - S. 9-14.
7. Diagnostika i lechenie pacientov s kriticheskoj ishemiej nizhnix konechnostej: Rossijskij konsensus // Soveshhanie e`kspertov rabochej gruppy`; pod pred. A. V. Pokrovskogo. – M., 2002. – 40 s.
8. Dibirov M.D. Xronicheskaya arterial`naya nedostatochnost` v pozhilom i starcheskom vozraste. [http://rusmedserv.com/article/Medicinskaya\\_gazeta](http://rusmedserv.com/article/Medicinskaya_gazeta). – 2001.
9. Petuxov A.V. Sravnitel`ny`j analiz rezul`tatov konservativnogo i operativnogo lecheniya pacientov s xronicheskimi obliteriruyushhimi zabolevaniyami arterij nizhnix konechnostej // Novosti xirurgii. – 2011. – T. 19. - № 2. – S. 54-59.
10. Pokrovskaya T.G., Chulyukova T.N., Pokrovskij M.V. E`ndotelioprotektivny`e e`ffekty` sildenafilila i talafila pri e`ksperimental`nom modelirovanii l-name-inducirovannogo deficita oksida azota // Kubanskij nauchny`j medicinskij vestnik. – 2009. – № 4. – S. 136-145.
11. Sposob farmakologicheskoy korrekcii ishemii konechnosti smes`yu rastvorov gomeopaticeskix razvedenij: pat. 2455025 Rossijskaya Federaciya, MPK7 A61K 39/395, A61P 9/10 / M.V. Pokrovskij, T.G. Pokrovskaya, A.A. Arustamova i dr.; NIU "BelGU". – № 2011104605/15; zayavl. 10.02.2011; opubl. 10.07.2012.
12. Kolesnik I.M., Lazarenko V.A., Pokrovskij M.V. Vliyanie farmakologicheskogo prekondicionirovaniya sildenafilom i talafilom na sostoyanie mikrocirkulyatornogo rusla v ishemizirovannoj skeletnoj my`shce // Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i zdorov`e». – 2015. – №1. – S. 83-86.
13. Korokina L.V., Kolesnik I.M., Pokrovskij M.V. i dr. Farmakologicheskaya korrekciya L-name inducirovannogo deficita oksida azota rekombinantny`m e`ritropoe`tinom // Kubanskij nauchny`j medicinskij vestnik. - 2009. - № 9 (114). - S. 66-69.
14. Pokrovskij A.V., Zotikov A.E. Perspektivy` i dejstvitel`nost` v lechenii arteroskleroticheskix porazhenij aorty`. – M.:IPS, 1996. – 189 s.
15. Revaskulyariziruyushhaya osteotrepanaciya v kompleksnom xirurgicheskom lechenii xronicheskoy kriticheskoj ishemii nizhnix konechnostej / Yu. A. Bel`kov i dr. // Xirurgiya. – 2004. – № 9.– S. 14-16.
16. Rekomendacii Rossijskogo obshhestva angiologov i sosudisty`x xirurgov. Diagnostika i lechenie bol`ny`x s zabolevaniyami perifericheskix arterij. - M., 2007. - 8.
17. American Heart Association. Heart Disease and Stroke Statistics – 2004. Dallas; 2004.
18. Ballard A. S., Gingell C. J., Tang K. et al. Effects of sildenafil citrate on the relaxation of human corpus cavernosum tissue in vitro and on the activities of cyclic phosphodiesterase isozyme // J. Urol. – 1998. – V. 159. – P. 164–171.
19. Desouza C., Akers D., Parulkar A. et al. Acute and prolonged effects of sildenafil on brachial artery flow mediated dilatation in type 2 diabetes // Diabetes Care. – 2002. – V. 25. – № 8. – R. 336–339.
20. Dormandy J., Mahir M., Ascady G. et al. Fate of the patient with chronic leg ischemia // J.Cardiovasc.Surg. – 1989; 30: 500-507.
21. Giuffrida G.F., Longhi F., De Monti M. et al. Ischaemia critica agli arti inferiori: patogenesi, clinica e terapia: Risultati della nostra esperienza su 337 casi // Minerva Cardioangiol. – 1993; 41(6): 239-247.
22. Gori T., Sicuro S., Dragoni S. et al. Sildenafil Prevents Endothelial Dysfunction Induced by Ischemia and Reperfusion via Opening of Adenosine Triphosphate-Sensitive Potassium Channels // A Human In Vivo Study Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 742–746.
23. Gross G. J. Sildenafil and Endothelial Dysfunction in Humans // Circulation. – 2005. – V. 111. – P. 721–723.13. Jeremy J. Y., Ballard S. A., Naylor A. M. et al. Effects of sildenafil, a type-5 cGMP phosphodiesterase inhibitor, and papaverine on cyclic GMP and cyclic AMP levels in the rabbit corpus cavernosum in vitro // Br. J. Urol. – 1997. – V. 79. – P. 958–963.

УДК 619:612.1:636.1.087.7

**ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА «РОНКОЛЕЙКИН®»  
НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛОШАДЕЙ**

СЕРЕДИНА А.Д.,  
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 кафедры эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, e-mail: Krapivina\_E\_V@mail.ru.

**Реферат.** Как паразитарные заболевания, так и дегельминтизация - стрессорные факторы. В качестве иммуотропного и адаптогенного препарата можно рассматривать препарат синтетического происхождения «Ронколейкин®», который является аналогом эндогенного цитокина ИЛ-2. Для установления оптимальной схемы использования препарата «Ронколейкин®» в процессе восстановления гомеостаза лошадей после дегельминтизации были сформированы 3 группы по 5 лошадей траккененской породы. Первая группа лошадей была контрольной, лошадям 2 и 3 групп через 8 суток после дегельминтизации (ветеринарный препарат «Альвет») внутривенно вводили «Ронколейкин®» в одинаковой суммарной дозе (500000 МЕ на 1 голову), но по разным схемам: 1 схема - животным 2 группы – введение препарата 3 раза через 24 часа; 2 схема - животным 3 группы – введение препарата 3 раза через 72 часа. Кровь для исследований брали у 5 животных каждой группы из яремной вены утром до кормления перед началом опыта (1 взятие), через 8 суток после дегельминтизации (2 взятие), через 15 суток после начала опыта (3 взятие) и изучали уровень в ней общего белка и его фракций, мочевины, глюкозы с использованием полуавтоматического анализатора для биохимического и иммунотурбиметрического анализа с проточной кюветой Vitalon-500. Установлено, что введение лошадям антигельминтика «Альвет» приводило к развитию у животных адаптационной реакции. Использование ронколейкина по 1 схеме способствовало более интенсивному развитию адаптации организма лошадей после дегельминтизации.

**Ключевые слова:** лошади; дегельминтизация; биохимические показатели крови.

**INFLUENCE OF THE USING SCHEME OF THE DRUG “RONKOLEUKIN®” ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF HORSES’ BLOOD**

SEREDINA A.D.,  
postgraduate student, Bryansk State Agrarian University.

IVANOV D.V.,  
Candidate of biological sciences, docent of the department of epizootology, microbiology, parasitology and veterinary and sanitary expertise, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University.

KRAPIVINA E.V.,  
Doctor of biological sciences, professor of the department of epizootology, microbiology, parasitology and veterinary and sanitary expertise, FSBEI HE Bryansk State Agrarian University, e-mail: Krapivina\_E\_V@mail.ru.

**Essay.** Both parasitic diseases and deworming are stress factors. As an immunotropic and adaptogenic drug, one can consider the drug of synthetic origin “Roncoleukin®”, which is an analogue of the endogenous cytokine IL-2. To establish the optimal scheme for using the drug "Roncoleukin®" in the process of restoring the homeostasis of horses after deworming, 3 groups of 5 Trakehner horses were formed. The first group of horses was a control group; horses of groups 2 and 3, 8 days after deworming (veterinary drug “Alvet”), were intravenously administered “Roncoleukin®” in the same total dose (500,000 IU per head), but according to different schemes: 1 scheme - animals of group 2 – administration of the drug 3 times every 24 hours; scheme 2 - animals of group 3 - administration of the drug 3 times every 72 hours. Blood for research was taken from 5 animals of each group from the jugular vein in the morning before feeding before the start of the experiment (1 take), 8 days after deworming (2 take), 15 days after the start of the experiment (3 take) and studied the level of total protein and its fractions, urea, glucose using a semi-automatic analyzer for biochemical and immunoturbimetric analysis

with a flow cell Vitalon-500. It was established that the administration of the anthelmintic "Alvet" to horses led to the development of an adaptive reaction in the animals. The use of roncoleukin according to scheme 1 contributed to a more intensive development of adaptation of the horse's body after deworming.

**Keywords:** horses; deworming; biochemical blood parameters.

**Введение.** Паразитарные заболевания лошадей встречаются достаточно часто. Проявляются они в отклонениях поведения животных, снижении работоспособности и продуктивности лошадей. При этом отмечается повышение восприимчивости их к инфекционным болезням [1]. У поросят, экспериментально зараженных аскаридами, в связи с развитием инвазии, отмечается подавление адаптационных и компенсаторных реакций организма [2]. Лечебно-профилактические мероприятия, направленные на уничтожение гельминтов в организме животного называются дегельминтизацией, для чего применяются антигельминтные препараты. Это вещества освобождают организм животного от паразитов, не нанося значительного ущерба хозяину. При этом антигельминтные препараты нельзя считать совершенно безвредными для организма. Так, установлено, что через 15 суток после введения лошадям антигельминтной пасты «Эквисект» (в дозе 2 г пасты на 100 кг массы тела) происходило снижение числа лейкоцитов [3]. Следовательно, как паразитарные заболевания, так и дегельминтизацию можно рассматривать как стрессорные факторы. В качестве препаратов с антистрессовой активностью предлагают различные биологически активные вещества [4, 5].

В качестве иммуностропного и адаптогенного препарата можно рассматривать препарат синтетического происхождения «Ронколейкин», который является аналогом эндогенного цитокина ИЛ-2. Его получают путем внедрения в генетический аппарат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* ген человека ИЛ-2. Официально данный препарат зарегистрирован в 1995 г. Министерством здравоохранения. По результатам многих исследований было выяснено, что после применения синтетического ИЛ-2 стабилизируется общее состояние нормализуется СОЭ, формула крови [6]. Иммунотерапия Ронколейкином не сопровождается развитием побочных, иммуностропных эффектов [7]. Он безвреден, не имеет противопоказаний, хорошо переносится, методика его применения проста и доступна врачу любой квалификации [8]. Однако необходимо уточнить схему введения этого препарата лошадям.

**Цель исследования** - изучение различных схем использования препарата «Ронколейкин®» на биохимические показатели крови у лошадей после дегельминтизации.

**Материал и методы исследования.** Для установления оптимальной схемы использования препарата «Ронколейкин®» в процессе восстановле-

ния гомеостаза лошадей после дегельминтизации на учебной спортивной конюшне ФГБОУ ВО Брянского ГАУ был проведен эксперимент. С учетом породы, возраста и живой массы методом парных аналогов были сформированы 3 группы по 5 лошадей тракененской породы. Первая группа лошадей была контрольной, лошадям 2 и 3 групп через 8 суток после дегельминтизации (ветеринарный препарат «Альвет») внутривенно вводили «Ронколейкин®» в одинаковой суммарной дозе (500000 МЕ на 1 голову), но по разным схемам: 1 схема - животным 2 группы – введение препарата 3 раза через 24 часа; 2 схема - животным 3 группы – введение препарата 3 раза через 72 часа.

Кровь для исследований брали у 5 животных каждой группы из яремной вены утром до кормления перед началом опыта (1 взятие), через 8 суток после дегельминтизации (2 взятие) и через 15 суток после начала опыта (3 взятие). Лошади содержались в соответствующих ветеринарно-зоотехническим требованиям условиях, получали хозяйственный рацион (ОР) в соответствии с общепринятыми нормами [9]. Уровень в крови общего белка и его фракций, мочевины, глюкозы определяли с использованием полуавтоматического анализатора для биохимического и иммунохимического анализа с проточной кюветой Vitalon-500 в лаборатории ветеринарной клиники «Ветеринарная клиника доктора Васильевой Т.Ю.» г. Брянска. 20

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плохинскому [10]. Результаты считали достоверными начиная со значения  $p < 0,05$ . В качестве значений физиологической нормы принимали интервалы соответствующих показателей, приведенные в литературе [11, 12, 13].

**Результаты исследований и обсуждение результатов.** Общий белок в крови представляет собой суммарное содержание всех видов белков, циркулирующих в плазме. Главная функция белков сыворотки крови — это сохранение гомеостаза организма за счет участия в различных биохимических процессах [14]. Изменение его уровня в крови за пределы нормативных значений не указывает на конкретную патологию, но связано с нарушением гомеостаза. Содержание общего белка в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом опыта соответствовало нижним границам нормативных значений (таблица 1).

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

Таблица 1 - Влияние схемы использования препарата «Ронколейкин®» на биохимические показатели крови лошадей

Показатель	Группы, n	1 взятие крови	2 взятие крови	3 взятие крови
Общий белок, г/л	1, n=5	63,94 ± 1,15	67,15 ± 0,87	70,19 ± 1,96©
	2, n=5	62,53 ± 1,85	64,68 ± 1,97	69,18 ± 2,59
	3, n=5	68,26 ± 0,67*•	67,07 ± 0,74	68,40 ± 2,57
Альбумины, г/л	1, n=5	33,87 ± 0,49	32,55 ± 0,81	34,98 ± 1,20
	2, n=5	30,86 ± 0,94*	33,46 ± 1,61	33,02 ± 0,74
	3, n=5	35,27 ± 0,87•	33,20 ± 0,52	35,19 ± 1,06
Глобулины, г/л	1, n=5	30,07 ± 1,00	34,60 ± 0,53Δ	35,22 ± 2,07
	2, n=5	31,67 ± 1,00	31,41 ± 0,67*	36,16 ± 2,09
	3, n=5	32,98 ± 0,75	34,18 ± 1,06	33,20 ± 3,20
Мочевина, моль/л	1, n=5	5,58 ± 0,55	5,22 ± 0,14	6,26 ± 0,50
	2, n=5	4,93 ± 0,30	4,55 ± 0,49	6,48 ± 0,27©Δ
	3, n=5	4,24 ± 0,35	5,41 ± 0,26Δ	5,87 ± 0,29
Глюкоза, моль/л	1, n=5	7,05 ± 0,26	6,60 ± 0,35	8,37 ± 0,26©Δ
	2, n=5	7,50 ± 0,32	6,98 ± 0,31	7,99 ± 0,36
	3, n=5	7,13 ± 0,44	6,04 ± 0,31	8,42 ± 0,43Δ

Примечание: \* -  $p < 0,05$  по сравнению с контрольной группой, • -  $p < 0,05$  по сравнению с животными 2 группы, Δ -  $p < 0,05$  по отношению к предыдущему периоду исследования; © -  $p < 0,05$ , достоверно по отношению к началу опыта.

При этом уровень общего белка в крови у лошадей 3 группы был выше, чем животных 1 и 2 группы на 6,76 и 9,16% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Через 8 суток после дегельминтизации отмечена тенденция к снижению уровня общего белка в крови у лошадей 3 группы на 1,74% и повышению его содержания в крови у животных 1 и 2 группы на 5,02 и 3,44% соответственно, что обусловило отсутствие межгрупповой разницы в значении этого показателя. Через 15 суток опытного периода достоверно значимых изменений этого показателя у животных 1, 2 и 3 групп по сравнению с предыдущим периодом исследования не отмечено при тенденции к его увеличению на 4,53, 6,96 и 1,98% соответственно. При этом содержание общего белка в крови у лошадей 1 группы через 15 суток опытного периода было достоверно выше, чем в начале опыта на 9,77%, что указывает на повышение в течение 15 суток после дегельминтизации содержания общего белка в сыворотке крови у лошадей.

Основные фракции белка — альбумины и глобулины. Альбумин синтезируется в печени из аминокислот. Выработка альбумина стимулируется тироксином и анаболическими стероидами, тогда как подавляется повышением коллоидального осмотического давления, дефицитом аминокислот и увеличением уровня интерлейкина-6 (при реакции острой фазы воспаления) [15]. Содержание альбумина в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом опыта соответствовало границам нормативных значений. При этом уровень альбумина в крови у лошадей 2 группы был ниже, чем животных 1 и 3 группы на 8,89 и 12,50% ( $p < 0,05$ ) соответственно. Через 8 суток после дегельминтизации отмечена тенденция к повышению уровня этих белков в крови у лошадей 2 группы на 8,43% и снижению у животных 1 и 3

групп на 3,90 и 5,87% соответственно, что обусловило отсутствие межгрупповой разницы в значении этого показателя. Через 15 суток опытного периода достоверно значимых изменений уровня альбумина в крови 1, 2 и 3 групп по сравнению с предыдущим периодом исследования не отмечено, но тенденции изменения уровней альбумина в крови у лошадей были противоположны: у животных 1 и 3 групп — повышение на 7,46 и 3,46%, а у лошадей 2 группы, напротив, снижение на 1,32%.

Глобулины — более многочисленное семейство. Они делятся на альфа-, бета-, гамма-глобулины и выполняют разные функции, основные из которых - защитные. Содержание глобулинов в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом опыта соответствовало границам нормативных значений без существенных межгрупповых различий. Через 8 суток после дегельминтизации отмечены изменения, противоположно направленные изменениям уровня альбуминов в этот период: тенденция к снижению содержания этих белков в крови у животных 2 группы на 0,82% и повышению у лошадей 1 и 3 групп на 15,06 ( $p < 0,05$ ) и 3,64% ( $p > 0,05$ ) соответственно. При этом содержание глобулинов в крови у лошадей 2 группы было достоверно ниже, чем у животных контрольной группы. Через 15 суток опытного периода достоверно значимых изменений этого показателя у животных всех подопытных групп по сравнению с предыдущим периодом исследования не отмечено при тенденции к увеличению у лошадей 1 и 2 групп на 1,79 и 5,012% соответственно и к снижению у животных 3 группы на 2,87%.

Таким образом, дегельминтизация обусловила у лошадей контрольной группы увеличение в крови количества общего белка через 8 суток за счёт глобулинов, а в последующем (через 15 суток опытного периода) обусловила тенденцию к по-

вышению уровня общего белка за счёт белков обеих фракций. Аналогичные данные получены после дегельминтизации собак против токсокароза [16].

Введение через 8 суток после дегельминтизации ронколейкина обусловило к 15 суткам опытного периода тенденцию к повышению содержания общего белка в сыворотке крови у животных всех групп. Однако в зависимости от схемы использования ронколейкина установлено развитие противоположно направленных тенденций изменений уровня альбуминов и глобулинов в крови у опытных животных. В крови у животных 2 группы установлена тенденция к снижению уровня альбуминов при повышении содержания глобулинов, а в крови у лошадей 3 группы – наоборот, к снижению уровня глобулинов при повышении содержания альбуминов. Следовательно, использование ронколейкина по 1 схеме обусловило тенденцию к повышению уровня общего белка в крови у лошадей в основном за счёт тенденции к повышению уровня глобулинов, а по 2 схеме – за счёт тенденции к повышению уровня альбуминов.

Мочевина образуется в клетках печени из аминокрупп, полученных в результате дезаминирования аминокислот и её уровень в крови связан как с катаболическими процессами в организме, так и с функциональной активностью печени. Считают, что белок, в результате распада которого появляется мочевина, содержится по большей части в мышцах [17]. Содержание мочевины в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом опыта соответствовало границам нормативных значений без существенных межгрупповых различий. Тенденция направленности изменений содержания мочевины в крови у подопытных животных через 8 суток после дегельминтизации противоположна тенденции направленности изменений содержания общего белка, что подтверждает зависимость уровня мочевины в крови от содержания общего белка в крови. При этом через 8 суток после дегельминтизации содержание мочевины в крови у животных 1 и 2 групп существенно не изменилось, а у лошадей 3 группы достоверно увеличилось по сравнению с началом опыта на 27,59%, что не повлияло на отсутствие межгрупповой разницы у животных всех подопытных групп. Через 15 суток опытного периода в крови у лошадей 1, 2 и 3 групп отмечено повышение уровня мочевины в крови по сравнению с предыдущим периодом на 19,92 ( $p>0,05$ ), 42,42 ( $p<0,05$ ) и 8,50% ( $p>0,05$ ) соответственно и по сравнению с началом опыта на 12,19 ( $p>0,05$ ), 31,44 ( $p<0,05$ ) и 38,44% ( $p<0,05$ ) соответственно. Следует отметить, что уровень мочевины в крови у животных 2 группы повышался более интенсивно, чем у лошадей 3 группы.

Глюкокортикоиды увеличивают синтез белка в сердечной мышце, печени, в органах ЦНС, но одновременно снижают синтез белка и повышают

его распад в коже, костях, скелетных мышцах, в лимфоидной и жировой ткани [18]. Возможно, что через 15 суток после дегельминтизации в качестве адаптационной реакции на стрессорную ситуацию повысился уровень обмена веществ – как синтеза белка, так и его распада. При этом уровень активизации обменных процессов у животных, получавших ронколейкин был выше, чем у контрольных, в большей степени у лошадей, получавших препарат по 1 схеме.

Глюкоза является основным энергетическим субстратом. За счёт окисления глюкозы обеспечивается 55 % энергетических потребностей организма [19]. Адаптация — процесс приспособления организма к факторам внешней и внутренней среды [20]. Целью реакции организма на стрессор является восстановление гомеостаза. Альвет® по степени воздействия на организм относится к умеренно опасным веществам (III класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76) [21], поэтому его введение можно рассматривать как стресс-фактор. Ключевые медиаторы реакции на стресс глюкокортикоиды и катехоламины. В острой фазе они способствуют мобилизации ресурсов организма, в то время как хроническое повышение уровня этих гормонов может индуцировать нарушения обмена глюкозы и, как результат, приводить к развитию гипергликемии [22]. Содержание глюкозы в крови у лошадей всех подопытных групп перед началом и на протяжении опытного периода соответствовало верхним границам нормативных значений без существенных межгрупповых различий. Продолжительность реакции тревоги — от 6 до 48 ч [20]. На этой стадии происходит общая мобилизация защитных механизмов противодействия отрицательным факторам среды. Острое воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на организм теплокровных животных и человека вызывает стереотипную метаболическую реакцию, проявляющуюся гипергликемией [23]. В результате организм вынужден вырабатывать больше инсулина, чтобы снизить уровень глюкозы в крови. В результате этих процессов через 8 суток после дегельминтизации отмечена тенденция к снижению уровня глюкозы в крови у лошадей 1, 2 и 3 групп на 6,38, 6,93 и 15,29% соответственно. Длительное повышение уровня глюкокортикоидов в сыворотке крови приводит к снижению эффективности утилизации глюкозы и развитию гипергликемии [24], что и наблюдалось через 15 суток после дегельминтизации в виде тенденции к повышению уровня глюкозы у лошадей 2 группы на 14,47% и достоверно значимом увеличении её уровня у животных 1 и 3 групп на 26,82 и 39,40% соответственно по сравнению с предыдущим периодом. При этом уровень глюкозы у лошадей 1 группы через 15 суток опытного периода был достоверно выше, чем перед началом опыта на 18,72%. Если стрессор прекратил свое действие и организм справился с неблагоприятными послед-



ствиями, то развитие стресса заканчивается на стадии резистентности. [25]. Следовательно, использование ронколейкина по 1 схеме способствовало более интенсивному развитию адаптации организма лошадей после дегельминтизации.

**Вывод.** Введение лошадям антигельминтика «Альвет» приводило к развитию у животных адаптационной реакции. Использование ронколейкина по 1 схеме способствовало более интенсивному развитию адаптации организма лошадей после дегельминтизации.

#### Список использованных источников

1. Абдурахманов, М.Г. Паразитофауна Кавказских туров и меры профилактики паразитарных болезней: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Махачкала, 2003. – 47 с.
2. Динамика гематологических показателей у поросят после дегельминтизации их препаратом Дегельм-16 / М.Х. Лутфуллин, Н.А. Лутфуллина, Р.Ф. Мавлиханов, П.Г. Никифоров // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докл. науч. конф. - Казань, 2015. - Вып. 16. - С. 220-224.
3. Ткаченко, А.В. Влияние стронгилоидозной инвазии на морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови и разработка методов их коррекции при терапии лошадей: автореф. дис. ... канд. биол. наук 03.00.19 – паразитология. - Тюмень, 2009.
4. Эффективность кормления препаратами на основе аира болотного на гематологические показатели и продуктивность перепелов при экспериментальном стрессе / Н.И. Ярован, Е.В. Неврова, Г.Ф. Рыжкова, А.А. Сергачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 4. - С. 77-83.
5. Сеин О.Б., Керимов К.Б. Технология получения препарата микрокапсулированного нуклеината натрия и его использование для повышения иммунобиологического статуса у животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 5. - С. 130-136.
6. Стяжкина С.Н., Горбунова К.А., Кондакова Ю.В. Эффективность применения ронколейкина в комплексном лечении различных заболеваний // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». - 2020. - № 12. - С. 1552-1558.
7. Эффективность Ронколейкина® в лечении хронических рецидивирующих инфекций / О.И. Желтова, Н.М. Старостина, М.А. Тихонова и др. // Медицинская иммунология. - 2011. - Т. 13. - № 2-3. - С. 227-236.
8. Кравченко Е.В., Кравченко Д.С. Ронколейкин в комплексном лечении заболеваний пародонта // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7. - Ч. 2. – С. 355-358.
9. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др.; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова и др. – 3-е изд. перераб. и доп. - М., 2003. - 456 с.
10. Плохинский Н.А. Биометрия. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1990. - 136 с.
11. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.; под ред. И. П. Кондрахина. – КолосС, 2004. - 250 с.
12. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В.Е. Чумаченко, А.М. Высоцкий, Н.А. Сердюк, В.В. Чумаченко. - Киев: Урожай, 1990. - 136 с.
13. <https://www.ld.ru/reviews/ilist-4422.html> (дата обращения - 03.11.23)
14. <https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=7811> (дата обращения - 03.11.23)
15. Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка. – М.: КДУ, 2005. – 456 с.
16. Нижельская Е.И. Динамика гематологических и биохимических показателей у собак при токсокарозе // Международный научно-исследовательский журнал. - 2020. - №8 (98). – Режим доступа: URL: <https://research-journal.org/archive/8-98-2020-august/dinamika-gematologicheskix-i-bioximicheskix-pokazatelej-u-sobak-pri-toksokaroze> (дата обращения: 06.11.2023). - doi: 10.23670/IRJ.2020.98.8.047
17. <https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=4680> (дата обращения - 03.11.23)
18. Стресс (общий адаптационный синдром) / Л.О. Гуцол, Е.В. Гузовская, С.Н. Серебренникова, И.Ж. Семинский // Байкальский медицинский журнал. – 2022. - № 1 (1). – С. 70-80. – Режим доступа: <https://doi.org/10.57256/2949-0715> (дата обращения - 03.11.23)
19. Финогенов А.Ю., Финогенова Е.Г. Эффективность применения препарата «Эквакер» при моделировании потери электролитов на лабораторных животных // Ветеринарная наука - производству: сб. науч. тр. РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского». – Минск, 2009. - Вып. 40. - Т. 1. - С. 151-158.
20. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. - М.: Медгиз, 1960. - 254 с.
21. <https://www.nita-farm.ru/produktsiya/alvet/instruktsiya/> (дата обращения - 06.11.23)
22. Kuo T, McQueen A, Chen TC, Wang JC: Regulation of glucose homeostasis by glucocorticoids // Adv Exp Med Biol. – 2015. - № 872. - С. 99-126. 10.1007/978-1-4939-2895-8\_5.

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

23. Кулинский В.И., Колесниченко Л.С. Катехоламины: биохимия, фармакология, физиология, клиника // Вопросы медицинской химии. - 2002. - № 48 (1). - С. 44-67.
24. [https://www.lvrach.ru/foreign\\_articles/15438625](https://www.lvrach.ru/foreign_articles/15438625) (дата обращения - 06.11.23)
25. Плященко С.И., Сидоров В.Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. - 192 с.

##### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Abduraxmanov, M.G. Parazitofauna Kavkazskix turov i mery` profilaktiki parazitarny`x boleznej: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Makhachkala, 2003. – 47 s.
2. Dinamika gematologicheskix pokazatelej u porosyat posle degel'mitizacii ix preparatom Degel'm-16 / M.X. Lutfullin, N.A. Lutfullina, R.F. Mavlixanov, P.G. Nikiforov // Teoriya i praktika bor'by` s parazitarny`mi boleznyami: materialy` dokl. nauch. konf. - Kazan`, 2015. - Vy`p. 16. - S. 220-224.
3. Tkachenko, A.V. Vliyanie strongiloidoznoj invazii na morfologicheskie, bioximicheskie i immunobiologicheskie pokazateli krovi i razrabotka metodov ix korekcii pri terapii loshadej: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk 03.00.19 – parazitologiya. - Tyumen`, 2009.
4. E`ffektivnost` kormleniya preparatami na osnove aira bolotnogo na gematologicheskie pokazateli i produktivnost` perepelov pri e`ksperimental`nom stresse / N.I. Yarovan, E.V. Nevrova, G.F. Ry`zhkova, A.A. Sergachev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 4. - S. 77-83.
5. Sein O.B., Kerimov K.B. Texnologiya polucheniya preparata mikrokapulirovannogo nukleinata natriya i ego ispol'zovanie dlya pov`sheniya immunobiologicheskogo statusa u zhivotny`x // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 5. - S. 130-136.
6. Styazhkina S.N., Gorbunova K.A., Kondakova Yu.V. E`ffektivnost` primeneniya ronkolejkina v kompleksnom lechenii razlichny`x zabolevanij // Nauchno-obrazovatel`ny`j zhurnal dlya studentov i prepodavatelej «StudNet». - 2020. - № 12. - S. 1552-1558.
7. E`ffektivnost` Ronkolejkina® v lechenii xronicheskix recidiviruyushhix infekcij / O.I. Zheltova, N.M. Starostina, M.A. Tixonova i dr. // Medicinskaya immunologiya. - 2011. - T. 13. - № 2-3. - S. 227-236.
8. Kravchenko E.V., Kravchenko D.S. Ronkolejkin v kompleksnom lechenii zabolevanij paro-donta // Fundamental`ny`e issledovaniya. – 2012. – № 7. - Ch. 2. – S. 355-358.
9. Normy` i raciony` kormleniya s.-x. zhivotny`x: sprav. posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shheglov i dr.; pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisinina, V.V. Shheglova i dr. – 3-e izd. pererab. i dop. - M., 2003. - 456 s.
10. Ploxinskij N.A. Biometriya. - Novosibirsk: Izd-vo Sibirskogo otdeleniya AN SSSR, 1990. - 136 s.
11. Metody` veterinarno-klinicheskoy laboratornoj diagnostiki: spravochnik / I.P. Kondraxin, A.V. Arxipov, V.I. Levchenko i dr.; pod red. I.P. Kondraxina. – KolosS, 2004. - 250 s.
12. Opredelenie estestvennoj rezistentnosti i obmena veshhestv u sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x / V.E. Chumachenko, A.M. Vy`soczkij, N.A. Serdyuk, V.V. Chumachenko. - Kiev: Urozhaj, 1990. - 136 s.
13. <https://www.ld.ru/reviews/ilist-4422.html> (data obrashheniya - 03.11.23)
14. <https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=7811> (data obrashheniya - 03.11.23)
15. Finkel'shtejn A.V., Pticyн O.B. Fizika belka. – M.: KDU, 2005. – 456 s.
16. Nizhel'skaya E.I. Dinamika gematologicheskix i bioximicheskix pokazatelej u sobak pri toksokaroze // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel'skij zhurnal. - 2020. - №8 (98). – Rezhim dostupa: URL: <https://research-journal.org/archive/8-98-2020-august/dinamika-gematologicheskix-i-bioximicheskix-pokazatelej-u-sobak-pri-toksokaroze> (data obrashheniya: 06.11.2023). - doi: 10.23670/IRJ.2020.98.8.047
17. <https://yandex.ru/health/turbo/articles?id=4680> (data obrashheniya - 03.11.23)
18. Stress (obshhij adaptacionny`j sindrom) / L.O. Guczol, E.V. Guzovskaya, S.N. Serebrennikova, I.Zh. Seminskij // Bajkal'skij medicinskij zhurnal. – 2022. - № 1 (1). – S. 70-80. – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.57256/2949-0715> (data obrashheniya - 03.11.23)
19. Finogenov A.Yu., Finogenova E.G. E`ffektivnost` primeneniya preparata «E`kvaker» pri modelirovanii poteri e`lektrolitov na laboratorny`x zhivotny`x // Veterinarnaya nauka - proizvodstvu: sb. nauch. tr. RUP «Institut e`ksperimental'noj veterinarii im. S.N. Vy`shelesskogo». – Minsk, 2009. - Vy`p. 40. - T. 1. - S. 151-158.
20. Sel`e G. Ocherki ob adaptacionnom sindrome. - M.: Medgiz, 1960. - 254 s.
21. <https://www.nita-farm.ru/produktsiya/alvet/instruktsiya/> (data obrashheniya - 06.11.23)
22. Kuo T, McQueen A, Chen TC, Wang JC: Regulation of glucose homeostasis by glucocorticoids // Adv Exp Med Biol. – 2015. - № 872. - S. 99-126. 10.1007/978-1-4939-2895-8\_5.
23. Kulinskij V.I., Kolesnichenko L.S. Katexolaminy`: bioximiya, farmakologiya, fiziologiya, klinika // Voprosy` medicinskoj ximii. - 2002. - № 48 (1). - S. 44-67.
24. [https://www.lvrach.ru/foreign\\_articles/15438625](https://www.lvrach.ru/foreign_articles/15438625) (data obrashheniya - 06.11.23)
25. Plyashhenko S.I., Sidorov V.T. Stressy` u sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. – M.: VO «Агропромиздат», 1987. - 192 s.

УДК 619:614.3:637

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОЗЕРНОГО И МОРСКОГО АРКТИЧЕСКОГО ГОЛЬЦА (*Salvelinus alpinus*) В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ**

СТРУЧКОВ Н.А.,

кандидат ветеринарных наук, доцент факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

СИДОРОВ М.Н.,

кандидат ветеринарных наук, доцент факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

ПЕТРОВА Е.М.,

кандидат ветеринарных наук, доцент, факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ.

**Реферат.** В статье представлены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы озерного и морского арктического гольца выловленных в водоемах Анабарского улуса (района) Якутии, в зимний период, замороженных естественным холодом. Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы были применены различные методы исследования, включающие микроскопические, микробиологические, химико-токсикологические исследования. Результаты исследования позволили сделать вывод о высоком качестве проб соответствующем требованиям нормативных документов.

**Ключевые слова:** Арктический голец, ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы.

**VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF LAKE AND MARINE ARCTIC CHAR (*SALVELINUS ALPINUS*) IN A COMPARATIVE ASPECT**

STRUCHKOV N.A.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, FSBEI HE Arctic State Technical University.

SIDOROV M.N.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, FSBEI HE Arctic State Technical University.

PETROVA E.M.,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Faculty of Veterinary Medicine, FSBEI HE Arctic State Technical University.

**Essay.** The article presents the results of a veterinary and sanitary examination of lake and sea Arctic char caught in the reservoirs of the Anabar ulus (region) of Yakutia, in winter, frozen by natural cold. To carry out veterinary and sanitary examination of fish, various research methods were used, including microscopic, microbiological, chemical and toxicological studies. The results of the study made it possible to conclude that the quality of samples meets the requirements of regulatory documents.

**Keywords:** Arctic char, veterinary and sanitary examination of fish.

**Актуальность темы исследования.** Сегодня большое значение придается обеспечению населения высококачественными местными продуктами питания, включая рыбу. В Якутии рыба занимает важное место в рационе населения, поскольку это источник полноценного белка, легкоусвояемого жира, витаминов, макро- и микроэлементов. Современное обеспечение населения разнообразными и высококачественными местными продуктами питания, включая рыбу, становится все более актуальным в Якутии. Рыба играет ключевую роль в рационе якутян, так как содержит полноценные белки, легкоусвояемые жиры, витамины, а также

важные макро- и микроэлементы. Обеспечение населения такими продуктами становится одной из важнейших задач, чтобы поддерживать здоровье и питательный баланс жителей региона.

В водоемах Якутии встречаются различные виды рыб, включая нельму, муксун, чир, омуля, ряпушку, сиг, пелядь и другие виды, относящиеся к семейству сиговых рыб. Кроме этого, в водоемах также существуют промысловые запасы менее ценных видов рыб, таких как щука, налим и карась. Некоторые морские и проходные виды рыб, такие как сайка, полярная камбала, восточносибирская треска, мойва, навага и голец, до сих пор

не используются в промышленном масштабе в Якутии. Использование этих морских и проходных видов рыб в коммерческом рыболовстве Якутии представляет собой неизученный потенциал. Они могут быть ценной сырьевой базой для развития рыбной промышленности и дальнейшего увеличения производства местных рыбных продуктов. Исследования и разработка специальных методов лова и обработки этих видов рыб могут способствовать расширению рыбохозяйственной деятельности в регионе и способствовать разнообразию предлагаемых рыбных продуктов на рынке. В будущем промысел морских и проходных видов рыб обитающих в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море имеет большие перспективы [1, 2].

В свете вышеизложенного, необходимость проведения ветеринарно-санитарной экспертизы арктического гольца (*Salvelinus alpinus*) представляется актуальной и важной.

Экспертиза ветеринарно-санитарных аспектов арктического гольца является неотъемлемым этапом в планомерном и эффективном использовании его рыбных ресурсов в Якутии. Прежде всего, такая экспертиза позволит оценить здоровье и общую ветеринарную статус данного рыбного вида. Это включает в себя определение возможных инфекций, паразитарных заболеваний и других патологических состояний, которые могут оказывать негативное влияние на качество и безопасность рыбной продукции.

Ветеринарно-санитарная экспертиза также позволит установить соответствие рыбной продукции требованиям качества и безопасности, включая стандарты гигиены и пищевой безопасности. Это позволит гарантировать, что рыбная продукция, полученная из арктического гольца, будет безопасной для потребления людьми и соответствовать нормативным актам и требованиям рынка.

**Цели и задачи исследования.** Цель работы дать ветеринарно-санитарное обоснование использования рыбы озерного и морского арктического гольца для питания людей в условиях Якутии и провести сравнительный анализ.

Экспериментальные исследования проводили в ГБУ РСЯ УВ с ВИЛ Мирнинского района с филиалами в Анабарском и Оленекском улусах, на кафедре ветеринарно- санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ и в «Якутской Республиканской Ветеринарно- испытательной лаборатории» (ЯРВИЛ).

Исследованию подвергали озерный и морской арктический голец семейства лососевых, выловленных в водоемах Анабарского улуса (района),

зимнего улова, замороженную естественным холодом.

1. Проба № 1 – Арктический голец выловленный в озерах Анабарского района n=3;

2. Проба № 2 –Арктический голец выловленный в заливе море Лаптевых n=3

**Методы исследования.** Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы были применены различные методы исследования, включающие микроскопические, микробиологические и химико-токсикологические исследования. Кроме того, была проведена проверка мяса рыбы на наличие личинок гельминтов в соответствии с соответствующими нормативными документами.

При проведении визуального эксперта на рыбе фокус был сосредоточен на детальном анализе таких параметров, как наличие слизи, кровоизлияний, язв, припухлостей и черных пятен на разных частях ее тела. Изучалось состояние чешуи, рта, глаз, жабер, плавников, анального отверстия, а также мышечной ткани рыбы, определялась специфика ее запаха и выявлялось нал Кроме внешнего осмотра рыбы, дополнительные научные методы могут использоваться для более детального исследования ее состояния. Например, Химико-токсикологический анализ может быть применен для определения уровня различных химических веществ в организме рыбы, таких как токсины или металлы, которые могут быть связаны с возникновением заболеваний или патологий.

Микроскопический анализ может быть использован для обнаружения и идентификации паразитов или патогенов, которые могут быть причиной обнаруженных изменений у рыбы. Это включает исследование образцов мокроты, крови или ткани рыбы под микроскопом для обнаружения наличия паразитов или аномальных клеток.

Для дальнейшего изучения состояния организма рыбы могут быть проведены бактериологические и вирусологические исследования, направленные на выявление наличия бактерий или вирусов, которые могут вызывать инфекции или заболевания.

Объективные данные и результаты этих научных методов позволяют лучше понять состояние организма рыбы, определить причину возникновения патологий и разработать подходящую терапию или профилактику. Подходы, основанные на научных данных, важны для эффективного управления здоровьем популяции рыб и поддержания устойчивого аквакультурного производства.

Замороженная рыба исследуется после оттаивания, до нужной консистенции.

Результаты измерения длины и веса описаны в таблице 1.

Таблица 1 - Измерение длины и веса

Измерение	№1 n=3	№2 n=3
Общая длина (см)	72 ±0,51	64±0,33
Общий вес (кг)	2,980 ±0,73	2,557±0,46
Вес без внутренних органов	2,694±0,41	2,345±0,25

**Результаты микробиологических исследований.** Микробиологические исследования рыбы проводились согласно ГОСТ 10444.15-94 КМАФАнМ, ГОСТ 31747-2012 бактерии группы кишечной палочки, ГОСТ 31746-2012 *Staphylococcus aureus*, ГОСТ 31659-2012 Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, ГОСТ 29185-2014 сульфит-редуцирующие клостридии, ГОСТ 32031-2012 *Listeria monocytogenes*. Нормы должны соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» и ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». Результаты микробиологических исследований представлены в таблице 2.

По результатам микробиологического исследования в исследованных пробах 1 и 2, отсутствуют микробы бактерии группы кишечной палочки, *St.aureus*, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*, сульфит-редуцирующих клостридий, КМАФАнМ что не превышает допустимую норму это означает, что оно соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции».

**Результаты исследования микроскопии.** Результаты микроскопических исследований описаны в таблице 3.

По результатам микроскопического исследования в исследованных пробах рыбы общее микробное число составило: у 1 пробы – 3 кокков соответственно. 2 проба, было обнаружено до 8 кокков что не превышает допустимую норму, соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

**Результаты химико-токсикологических исследований.** Результаты химико-токсикологических исследований описаны в таблице 4.

По результатам химико-токсикологических исследований содержание тяжелых металлов свинца, мышьяка, кадмия, ртути в исследуемых образцах соответствуют ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Это объясняется тем, что в внутренних органах особенно в печени и в жабрах рыб, наблюдается более высокая аккумуляция тяжелых металлов по сравнению с мышечной тканью. Мышечная ткань исследуемых рыб не представляет серьезной опасности для здоровья людей и его можно употреблять после термической обработки. По результатам химико-токсикологических исследований пробы не превышают ПДК [3].

Таблица 2 - Результаты микробиологических исследований

Наименование показателей	Ед. изм.	Результаты Исследований		НД
		Проба 1	Проба 2	
КМАФАнМ	КОЕг	1,9·10 <sup>4</sup>	1,2·10 <sup>4</sup>	не более 1·10 <sup>5</sup>
БГКП (колиформы)	г	не выявлены	не выявлены	в 0,01 г не допускаются
<i>Stahylococcus Aureus</i>	г	не выявлены	не выявлены	в 0,1 г не допускается
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы	г	не выявлены	не выявлены	в 25 г не допускаются
<i>Listeria monocytogenes</i>	г	не выявлены	не выявлены	в 25 г не допускаются
Сульфитредуцирующие клостридии	г	не выявлены	не выявлены	в 0,1 г не допускаются

Таблица 3 - Результаты микроскопических исследований

Наименование показателей	НД	Результаты исследований		Ед.изм.
		№1 n=3	№2 n=3	
Бактериоскопия (общее микробное число)	ГОСТ 23392-2016	не превышает 3	не превышает 8	Не более 10 кокков

Таблица 4 - Показатели химико-токсикологических исследований

Токсичные элементы	Допустимые уровни, мг/кг, не более	Показатели проб	
		№1 n=3	№2 n=3
Свинец	1,0	Менее 0,2	Менее 0,1
Мышьяк	1,0	Менее 0,2	Менее 0,2
Кадмий	0,2	Менее 0,02	Менее 0,02
Ртуть	0,6	Менее 0,05	Менее 0,05

##### **Выводы.**

В ходе исследования пришли к выводу, что данные образцы №1 (озерный), №2 (морской) при первичном ветеринарно-санитарном осмотре тушек и внутренних органов патологических изменений не выявлено, оба образца доброкачественные, соответствуют стандарту.

1. При микробиологическом исследовании показали, что число микроорганизмов не превышено требования НД. При микроскопическом исследовании микроорганизмы обнаружены в пределах нормы.

2. При химико-токсикологическом исследовании установлено, что оба образца соответствуют требованиям НД.

**Заключение.** Проведены комплексные научные исследования арктического гольца, включающие микробиологические, микроскопические и химико-токсикологические анализы проб. Результаты исследования позволили сделать вывод о высоком качестве проб №1 и №2, соответствующем требованиям нормативных документов. Изучение микробного обсеменения и обнаружение паразитов и их личинок дали отрицательный результат, что свидетельствует о высоких качественных характеристиках исследуемой рыбы.

##### **Список использованных источников**

1. Алексеев С. С. Распространение, разнообразие и диверсификация арктических гольцов *Salvelinus alpinus* (L.) complex (Salmoniformes, Salmonidae) Сибири: автореф. дисс. на соиск. уч. степ. докт. биол. наук. - М.: ФГБНУ ИБР им. НК Кольцова РАН. – 2016. – 48 с.
2. Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. – 2002. -194 с.
3. ГОСТ 30178-96 Сырые и продукты пищевые Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов
4. ГОСТ 26670-85. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.
5. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов.
6. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
7. ГОСТ 23392-2016 Методы химического и микроскопического анализа свежести.
8. МУК 3.2.988-00 Профилактика паразитарных болезней.

##### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Alekseev S. S. Rasprostranenie, raznoobrazie i diversifikaciya arkticheskix gol'czov *Salvelinus alpinus* (L.) complex (Salmoniformes, Salmonidae) Sibiri: avtoref. diss. na soisk. uch. step. dokt. biol. nauk. - M.: FGBNU IBR im. NK Kol'czova RAN. – 2016. – 48 s.
2. Kirillov A.F. Promy'slovy`e ry`by` Yakutii. – 2002. -194 s.
3. GOST 30178-96 Sy`ry`e i produkty` pishhevy`e Atomno-absorbcionny`j metod opredeleniya toksichny`x e`lementov
4. GOST 26670-85. Produkty` pishhevy`e. Metody` kul`tivirovaniya mikroorganizmov.
5. GOST 26668-85. Produkty` pishhevy`e i vkusovy`e. Metody` otbora prob dlya mikrobiologicheskix analizov.
6. GOST 10444.15-94. Produkty` pishhevy`e. Metody` opredeleniya kolichestva mezofil`ny`x ae`robny`x i fakul`tativno-anae`robny`x mikroorganizmov.
7. GOST 23392-2016 Metody` ximicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti.
8. MUK 3.2.988-00 Profilaktika parazitarny`x boleznej.

УДК 636.033:636.22/.28

### ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У ЧИСТОПОРОДНЫХ И ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ

КИБКАЛО Л.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры частной зоотехнии, Курский ГАУ,  
e-mail: Kibkaloli2009@rambler.ru.

БУГАЕВ С.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общей зоотехнии, Курский ГАУ,  
e-mail: edelveis1997@yandex.ru.

БЛЕДНОВА Е.М.,

студент магистратуры, Курский ГАУ.

**Реферат.** Изучены показатели формирования мясной продуктивности у чистопородных и помесных животных. Для опыта были отобраны три группы бычков по 10 голов в каждой. В первой группе находились животные чернопестрой породы, во второй - помеси первого поколения с галштинской породой, в третьей - помеси второго поколения. Животных выращивали и откармливали до 18 месячного возраста. Живая масса полукровных помесей во все возрастные периоды выше, чем у чистопородных сверстников: в 6 месяцев на 0,9%, в 9 месяцев на 1,8%, в 15 месяцев на 1,2%, в 18 месяцев на 1,9%. Более высокую живую массу (493,4 кг) к концу опыта имели полукровные помесные бычки. Разница в живой массе с чистопородными бычками составила 9,2 кг и со сверстниками второго поколения 6,5 кг. За весь период от рождения среднесуточный прирост достиг максимума в 0-15 и 0-18 месяцев в группах соответственно: чистопородных животных – 909 и 896 г,  $\frac{1}{2}$  кровных - 919 и 913 г,  $\frac{3}{4}$  кровных 905 - 901 г. Убойный выход у полукровных бычков составил 57,4 % против 55,6 и 56,6 % в других группах. Коэффициент мясности был выше в группе полукровных животных. Выручка от реализации полукровных бычков была выше, чем в других группах. Она составила 15,9 тыс. руб. от каждого животного.

**Ключевые слова:** чистопородные бычки, помесные животные, мясная продуктивность, эффективность откорма.

### FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY IN PURE BREED AND MARRIED CELLS

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.

BUGAEV S.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Animal Science, Kursk State Agrarian University, -mail: edelveis1997@yandex.ru.

BLEDNOVA E.M.,

Master's student, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** The indicators of the formation of meat productivity in purebred and crossbred animals were studied. Three groups of bulls, 10 heads each, were selected for the experiment. In the first group there were animals of the Black-and-White breed, in the second - crosses of the first generation with the Galstein breed, in the third - crosses of the second generation. Animals were raised and fattened until 18 months of age. The live weight of half-blood crosses at all ages is higher than that of purebred peers: at 6 months by 0.9%, at 9 months by 1.8%, at 15 months by 1.2%, at 18 months by 1.9% . Half-bred crossbred bulls had a higher live weight (493.4 kg) by the end of the experiment. The difference in live weight with purebred bulls was 9.2 kg and with peers of the second generation 6.5 kg. Over the entire period from birth, the average daily gain reached a maximum at 0-15 and 0-18 months in the groups, respectively: purebred animals - 909 and 896 g,  $\frac{1}{2}$  blood - 919 and 913 g,  $\frac{3}{4}$  blood - 905 - 901 g. Slaughter yield for half-blood bulls was 57.4% versus 55.6 and 56.6% in other groups. The meat coefficient was higher in the group of half-bred animals. Revenue from sales of half-bred bulls was higher than in other groups. It amounted to 15.9 thousand rubles. from every animal.

**Keywords:** purebred bulls, crossbred animals, meat productivity, fattening efficiency.

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

**Введение.** Интенсивное использование животных позволяет значительно поднять уровень развития мясного скотоводства. В связи с внедрением промышленной технологии в животноводстве значительно изменится уровень кормления и содержания крупного рогатого скота.

В связи с изменившимися требованиями и условиями кормления животных селекционно-племенная работа должна быть направлена на проведение отбора лучших животных, обладающих крепкой конституцией, высоки удоями и приспособленного к машинному доению. Кроме того, животные должны хорошо поедать грубые, сочные и концентрированные корма и эффективно перерабатывать их в основную продукцию – молоко и мясо.

В последние годы наиболее распространенными молочными породами являются: голштинская (35,8%) и черно-пестрая (36,2%) Обе породы являются высокопродуктивными, средний удой по породам составляет 4,5-5,5 тыс. кг молока за лактацию с содержанием жира в молоке 3,6-3,8 %.

Кроме того, животные черно-пестрой и голштинской пород обладают хорошими мясными качествами. Среднесуточные приросты достигают 850-950 г и выше. В возрасте 14-15 месяцев бычки на откорме имеют массу 450 кг и выше.

**Цель исследования** заключалась в изучении формирования мясной продуктивности у чистопородных черно-пестрых животных и помесей с голштинами.

**Методика исследований.** В проведении научно-хозяйственного опыта были задействованы бычки черно-пестрой породы и помеси с голштинской породой. Для опыта сформировали три группы бычков по 10 голов. Чистопородные черно-пестрые бычки находились в первой группе, помесные животные первого поколения – во второй и помеси второго поколения – в третьей группе.

При отборе молодняка для опыта учитывали состояние его здоровья, массу при рождении, конституциональные признаки.

Животных на протяжении всего опыта периодически взвешивали для контроля за их ростом и развитием.

В конце опыта (18 мес.) провели контрольный убой бычков с целью изучения убойной массы, массы туши, убойного выхода.

В конце опыта провели расчет эффективности откорма черно-пестрых чистопородных бычков и помесей с голштинским скотом.

**Результаты исследования.** Для изучения роста и развития подопытных бычков в процессе проведения опыта изучали их живую массу. При этом взвешивание молодняка проводили ежемесячно

Полученные при этом материалы приведены в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что помесные бычки, полученные от скрещивания коров черно-пестрой породы с быками голштинской породы, при интенсивном выращивании растут значительно быстрее сверстников материнской породы.

Живая масса полукровных помесей практически во все возрастные периоды выше, чем у сверстников: в 6 месяцев – на 0,9%, в 9 месяцев – на 1,8%, в 15 месяцев – на 1,2%, в 18 месяцев – на 1,9%.

Следует отметить, что помеси второго поколения после 9-месячного возраста незначительно снизили среднесуточные приросты и живую массу. В то же время после 15 месяцев несколько наверстали приросты и к концу опыта их живая масса была выше на 2,7 кг, чем у чистопородных черно-пестрых бычков. Более высокую живую массу (493,4 кг) к концу опыта имели полукровные помесные бычки. Разница в живой массе с чистопородными бычками составила 9,2 кг (1,9%) и со сверстниками второго поколения – 6,5 кг (1,4%).

В результате полученных материалов можно констатировать, что помесные животные лучше растут и развиваются, особенно в период от 0 до 15 месячного возраста. По-видимому, это происходит за счет гетерозиса и наследования лучших качеств от голштинской породы. Живая масса помесей второго поколения после 15 месяцев увеличивается меньше, чем чистопородных животных.

Полученные материалы по среднесуточным приростам изложены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что бычки всех опытных групп росли и развивались практически равномерно. При этом у черно-пестрых бычков в период от 15 до 18 месяцев прослеживается снижение суточных приростов в сравнении с периодом от 12 до 15 месяцев. В этот же период помесные бычки  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  кровные увеличили среднесуточные приросты, соответственно, на 7 и 22 г.

Таблица 1 – Показатели живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Черно-пестрые бычки	$\frac{1}{2}$ кровные по голштинам	$\frac{3}{4}$ кровные по голштинам
Новорожденные	32,3±1,2	31,2±1,3	31,4±1,2
3	104,3±1,6	102,7±1,9	102,5±1,7
6	178,5±2,8	179,2±2,7	177,2±3,1
9	253,6±3,6	256,5±3,1	253,4±2,9
12	331,4±4,5	334,6±4,2	330,2±3,8
15	409,3±4,9	413,7±5,3	407,6±5,1
18	484,2±5,8	493,4±7,1	486,9±6,2



#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 2 – Среднесуточные приросты подопытных бычков, г

Возраст, мес.	Черно-пестрые бычки	½ кровные по голштинам	¾ кровные по голштинам
0-3	801±10,3	795±9,8	790±8,9
3-6	825±10,6	850±11,0	830±10,1
6-9	834±11,2	859±12,3	847±13,2
9-12	865±14,0	868±14,1	856±12,3
12-15	870±14,8	879±13,7	860±12,7
15-18	841±11,3	886±12,5	882±13,4
0-18	896±15,4	913±14,8	901±15,9

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя чистопородных и помесных бычков

Показатель	Черно-пестрые бычки	½ кровные по голштинам	¾ кровные по голштинам
Предубойная живая масса, кг	479,9±5,1	488,6±6,2	482,5±4,8
Масса парной туши, кг	258,6±4,2	271,7±5,3	264,4±4,7
Выход туши, %	53,9	55,6	54,8
Масса внутреннего жира, кг	8,7±0,4	9,1±0,3	8,9±0,2
Выход жира, %	1,82	1,87	1,86
Убойная масса, кг	267,3±3,9	280,8±4,6	273,3±5,2
Убойный выход, %	55,6	57,4	56,6

Таблица 4 – Морфологический состав туш

Показатель	Черно-пестрые бычки	½ кровные по голштинам	¾ кровные по голштинам
Масса охлажденной туши, кг	256,9±1,73	269,7±1,84	262,5±1,59
Мякоть, кг	194,4±1,25	211,9±1,67	201,8±1,34
%	75,7	78,6	76,9
Кости, кг	48,1±0,69	48,0±0,65	46,9±0,73
%	18,7	17,8	17,9
Сухожилия и связки, кг	9,7	9,9	9,7
%	3,8	3,7	3,7
Коэффициент мясности	4,04	4,41	4,30

За весь период от рождения среднесуточный прирост достиг максимума в 0-15 и 0-18 месяцев в группах соответственно: чистопородных животных – 909 и 896 г, ½ кровных – 919 и 913 г, ¾ кровных – 905 и 901 г. Таким образом, самые высокие приросты животные показали до 15-месячного возраста, затем последовало незначительное снижение приростов. По-видимому, при выращивании бычков для увеличения мясной продуктивности их необходимо откармливать до 15-месячного возраста.

В нашем примере лучшие показатели по среднесуточным приростам получены от помесных животных. В целях изучения формирования мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков нами проведен контрольный убой подопытных животных. В результате изучены следующие показатели: съемная и предубойная масса бычков, масса парной и охлажденной туши, убойная масса и убойный выход (таблица 3).

Данные таблицы 3 свидетельствуют, что лучшими показателями характеризуются подопытные животные ½ и ¾-кровные по голштинам. Так, предубойная масса полукровных бычков на 8,7 кг

(1,8%) выше, чем у чистопородных и на 6,1 кг (1,3%) в сравнении с помесными второго поколения. Разница в массе парной туши равнялась, соответственно, 13,1 кг (4,96%) и 7,3 кг (2,7%). Убойная масса у них выше на 13,5 кг (5,0%), чем у чернопестрых бычков и на 7,5 кг (2,7%) в сравнении с бычками ¾-кровными по голштинам.

Убойный выход является одним из основных показателей мясной продуктивности. У полукровных бычков он составил 57,4% против 55,6 и 56,6% в других группах.

В результате проведения обвалки охлажденных туш нами изучено содержание мышечной ткани, наличие жира и костей (таблица 4).

Из данных таблицы 4 видно, что абсолютная масса мякоти у помесных бычков выше, чем у чистопородных. Кроме того, следует отметить высокое относительное содержание мякоти в тушах как чистопородных (75,7%), так и помесных животных (76,9-78,6%). Количество костей у бычков ¾-кровных по голштинам меньше, особенно у бычков ¾-кровных по голштинам. Существенной разницы в содержании сухожилий и связок между группами животных не обнаружено.

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 5 – Эффективность выращивания и откорма чистопородных и помесных бычков

Показатель	Черно-пестрые бычки	½-кровные	¾-кровные
Живая масса 1 гол. при снятии с откорма, кг	484,2±5,8	493,4±7,1	486,9±6,2
Предубойная живая масса, кг	479,9±5,1	488,6±6,2	482,5±4,8
Затраты на выращивание, руб.	52360	52480	52490
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	140	140	140
Выручка от реализации, руб.	67186	68404	67550
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	116	114	115
Прибыль от реализации, руб.	14826	15924	15060
Рентабельность, %	28,3	30,2	28,7

Нами изучен коэффициент мясности. Как наиболее важный показатель качества мяса. Установлено, что более высокий индекс мясности был у полукровных бычков (4,41), затем у ¾-кровных (4,3) и ниже он был у чистопородных животных (4,04).

Таким образом, лучшим соотношением мякоти, костей и сухожилий в тушах характеризуются помесные ½ и ¾-кровные бычки. В связи с этим индекс мясности у них выше, чем у чистопородных.

В результате данного исследования можно сделать вывод, что промышленное скрещивание позволяет улучшить мясную продуктивность помесных животных и может быть использовано в сельхозпредприятиях для повышения мясной продуктивности и улучшения качества мяса.

В настоящее время многие сельхозпредприятия занимаются выращиванием и откормом как чистопородного, так и помесного молодняка и при этом получают, в основном, хорошую прибыль.

После реализации подопытных животных мы рассчитали прибыль и уровень рентабельности по каждой группе, и полученные материалы представили в таблице 5.

Анализируя данные таблицы 6 видим, что выручка от реализации ½-кровных по голштинам бычков была выше, чем в других подопытных группах животных. В связи с этим в этой группе получена самая высокая прибыль в расчете на одно животное. Она составляла 15,9 тыс. руб. Уровень рентабельности по группам был в среднем 28,3-30,2%.

Таким образом, более эффективно выращивать и откармливать помесных полукровных животных. В то же время высокую прибыль сельхоз-

предприятия получают при откорме чистопородных черно-пестрых бычков и помесей второго поколения.

**Выводы.** В результате проведения научно-хозяйственного опыта на чистопородных и помесных бычках разных генотипов с целью изучения формирования мясной продуктивности можно сделать следующие выводы:

1. Сравнительная оценка чистопородных бычков черно-пестрой породы и помесей с голштинами показала, что более интенсивно росли и развивались полукровные животные, которые к 18-месячному возрасту достигли живой массы 493,4 кг, что выше, чем у черно-пестрых сверстников на 9,2 кг (1,9%) и чем у ¾-кровных на 6,5 кг (1,4%).

2. На протяжении всего периода выращивания и откорма помесные бычки показали лучшие результаты по среднесуточным приростам. За весь период опыта от 0 до 18 месяцев средний прирост в сутки у полукровных помесей составил 913 г, у ¾-кровных – 901 г и у чистопородных черно-пестрых – 896 г.

3. Более тяжелые туши получены от полукровных бычков. Разница в массе парной туши равнялась соответственно, 13,1 кг (4,96%) и 7,3 кг (27%). Убойная масса у них выше на 13,5 кг (5,0%), чем у черно-пестрых бычков и на 7,5 кг (2,7%) в сравнении с бычками ¾-кровными по голштинам.

4. Выручка от реализации ½-кровных по голштинам бычков была выше, чем в других группах подопытных животных. Прибыль по этой группе бычков составила 15,9 тыс. руб. на каждое животное. Уровень рентабельности по группам был в среднем 28,3-30,2%.

#### Список использованных источников

1. Авдалян Я.В., Зизюков И.В., Щегольков Н.Ф. Мясная продуктивность бычков различной породной принадлежности // Зоотехния. – 2016. - № 2.
2. О мясной продуктивности помесного молодняка / В. Алифанов, А. Востроилов, Л. Хромова, Д. Алифанов // Молочное и мясное скотоводство. - 1998. - №5. - С. 13-14.
3. Громенко О.В., Кибкало Л.И., Жеребилов Н.И. Межпородное скрещивание скота - важнейший резерв увеличения производства говядины //Повышение продуктивных качеств, улучшение профилактики и лечения животных: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Курск, 21-25 марта, 2005. Ч. 1. - Курск: Изд-во Курск, гос. с.-х. ак., 2005.- 187 с.

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

---

4. Громенко О., Кибкало Л., Жеребилов Н. Мясная продуктивность чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. - 2006. - №2. - С. 18-19.
5. Дзюба Н., Могиленец О. Эффективность и целесообразность производства телятины и молодой говядины // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - №5. - С. 7-10.
6. Лукьянов В.Н. Экономическая эффективность производства говядины в зависимости от уровня кормления чистопородных черно-пестрых и помесных бычков // Зоотехния. – 2016. - № 8.

##### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Avdalyan Ya.V., Zizyukov I.V., Shhegol'kov N.F. Myasnaya produktivnost` by`chkov razlichnoj porodnoj prinadlezhnosti // Zootexniya. – 2016. - № 2.
2. O myasnoj produktivnosti pomesnogo molodnyaka / V. Alifanov, A. Vostroilov, L. Xromova, D. Alifanov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 1998. - №5. - S. 13-14.
3. Gromenko O.V., Kibkalo L.I., Zherebilov N.I. Mezhpородное skreshhivanie skota - vazhnejshij rezerv uvelicheniya proizvodstva govyadiny` //Povy`shenie produktivny`x kachestv, uluchshenie profilaktiki i lecheniya zhivotny`x: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 21-25 marta, 2005. Ch. 1. - Kursk: Izd-vo Kursk, gos. s.-x. ak., 2005.- 187 s.
4. Gromenko O., Kibkalo L., Zherebilov N. Myasnaya produktivnost` chistopородny`x i pomесny`x by`chkov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2006. - №2. - S. 18-19.
5. Dzyuba N., Mogilenez O. E`ffektivnost` i celesoobraznost` proizvodstva telyatiny` i molodoj govyadiny` // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2005. - №5. - S. 7-10.
6. Luk`yanov V.N. E`konomicheskaya e`ffektivnost` proizvodstva govyadiny` v zavisimosti ot urovnya kormleniya chistopородny`x cherno-pestry`x i pomесny`x by`chkov // Zootexniya. – 2016. - № 8.

УДК 636.087.74:636.32/.38

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВИПРОТАЛ»  
В РАЦИОНАХ БАРАНЧИКОВ НА ОТКОРМЕ**

ВИНОГРАДОВА А.П.,  
аспирант, Курский ГАУ, e-mail: anutavoropaeva@yandex.ru.

ГЛЕБОВА И.В.,  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: snow1968@inbox.ru.

ШВЕЦОВ Н.Н.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Белгородский ГАУ.

ТУТОВА О.А.,  
кандидата химических наук, Курский ГАУ.

**Реферат.** Проблема дефицита протеина остается на сегодняшний день наиболее актуальной. Одним из путей решения этой проблемы является разработка альтернативных источников протеина на основе отходов промышленности. Кормовая добавка «Випротал» производится на основе последрожевого суслу хлебопекарных дрожжей. Белок, содержащийся в этой добавке, обладает высокой биологической ценностью, что позволяет частично заменять такие дорогие высокопротеиновые корма как соевый или подсолнечный шрот. Биологические свойства «Випротала» обусловлены наличием бетаина, который принимает участие в синтезе креатина и карнитина. Происходит оптимизация энергообеспечения мышечной ткани и увеличение скорости роста мышечной ткани. В кормлении баранчиков в период откорма использование кормовой добавки «Випротал» благоприятно подействовало на рост и развитие молодняка. По сравнению с контрольной группой живая масса баранчиков опытной группы, в 7-ми месячном возрасте, была больше, на 3,55 %. Среднесуточный прирост у опытной группы был больше по сравнению с контрольной на 10,36 %.

**Ключевые слова:** баранчики, кормовая добавка, откорм, протеин, прирост.

**EFFECTIVENESS OF USE OF FEED ADDITIVE "VIPROTAL"  
IN THE RATIONS OF FATTEN LAMPS**

VINOGRADOVA A.P.,  
postgraduate student, Kursk State Agrarian University, e-mail: anutavoropaeva@yandex.ru.

GLEBOVA I.V.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: snow1968@inbox.ru.

SHVETSOV N.N.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Belgorod State Agrarian University.

TUTOVA O.A.,  
candidate of chemical sciences, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** The problem of protein deficiency remains the most pressing today. One way to solve this problem is to develop alternative protein sources based on industrial waste. The feed additive "Viprotal" is produced on the basis of post-yeast wort of baker's yeast. The protein contained in this supplement has a high biological value, which allows it to partially replace expensive high-protein feeds such as soybean or sunflower meal. The biological properties of Viprotal are due to the presence of betaine, which takes part in the synthesis of creatine and carnitine. The energy supply to muscle tissue is optimized and the growth rate of muscle tissue increases. In feeding rams during the fattening period, the use of the feed additive "Viprotal" had a beneficial effect on the growth and development of young animals. Compared to the control group, the live weight of rams in the experimental group, at 7 months of age, was greater by 3.55%. The average daily increase in the experimental group was 10.36% greater than in the control group.

**Keywords:** lambs, feed additive, fattening, protein, growth.

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

**Введение.** В настоящее время мясное овцеводство пользуется большим спросом в отличие от шерстного. Об увеличении производства баранины свидетельствуют данные информационно-аналитического агентства «ИМИТ»: за 2022 г. производство баранины и козлятины выросло на 10,4 % по сравнению с тем же периодом предыдущего года [3]. Для увеличения поголовья овец необходимо провести ряд зоотехнических мероприятий, в числе которых стоит организация полноценного кормления баранчиков.

Мясная продуктивность жвачных животных зависит от степени обеспеченности достаточным количеством полноценного протеина в рационе. Однако в нашей стране наблюдается дефицит протеиновых кормов. В России нехватка протеина составляет около 2-2,5 млн т. Об существовании дефицита белка также обсуждалось на форуме «ПротеинТек 2023» [1]. Для решения этой проблемы активно ведутся научные исследования и разработки альтернативных источников протеина, в частности протеиновых кормовых добавок на основе дрожжей, биогаза и муки животного происхождения.

На основе последрожжевого сула производиться кормовая добавка «Випротал». За счет высокой биологической доступности водорастворимого протеина данная кормовая добавка способствует увеличению количества бактерий рубца. Также она содержит более 20 видов аминокислот, в том числе и незаменимые [6]. Биологические свойства «Випротала» обусловлены наличием бетаина, который принимает участие в синтезе креатина и карнитина. Происходит оптимизация энергообеспечения мышечной ткани и увеличение скорости роста мышечной ткани [4. - С. 70].

Целью данной работы является изучение эффективности использования кормовой добавки «Випротал» при выращивании баранчиков породы дорпер.

**Материал и методика исследования.** Для решения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт на баранчиках породы дорпер. Для проведения исследований использовали общепринятые зоотехнические методы исследований. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	15	Основной рацион (ОР)
Опытная	15	ОР + 100 г/гол/сут

Объектом исследований были баранчики породы дорпер в период откорма с 4-х месячного возраста.

Опыты проводились в зимнее время при групповом содержании животных. Продолжительность опыта составила 3 месяца. Контроль за ростом и развитием баранчиков проводили в начале и конце опыта.

Для проведения опыта были сформированы две группы - контрольная и опытная по 15 голов в каждой. Опыт проводили по принципу пар-аналогов, учитывая возраст и живую массу баранчиков. Основной рацион, режим кормления, фронт кормления и поения, условия содержания, параметры микроклимата были одинаковы. Рационы для баранчиков составлялись из кормов характерных для ЦЧЗ: силос, концентратов в соответствии с действующими нормами и рекомендациями (А.П. Калашников и др. 2003 г., Хазиахметов Ф.С. 2011 г.) [2].

Баранчики контрольной группы получали основной рацион, баранчикам опытной дополнительно к основному рациону включали «Випротал» из расчета 100 г на 1 голову в сутки. «Випротал» добавляли в полносмешанный рацион. Корм раздавали один раз кормосмесителем.

Живую массу баранчиков определяли путем взвешивания при постановке опыта в возрасте 4 месяцев и в конце опыта с точностью до 0,1 кг.

Контроль за состоянием здоровья животного осуществляли путем изучения морфологических и биохимических показателей крови, которую брали из вены утром за 2 часа до кормления. Анализы крови были проведены в городской ветлаборатории с использованием общепринятых методик в описании П.Т. Лебедева, А.Т. Усовича (1976), С.П. Кулаченко, Э.С. Коган (1979), Н.А. Осипова и др. (2003).

Эффективность использования кормов определяли по затратам сухого вещества, обменной энергии и сырого протеина на 1 кг прироста.

**Результаты исследования.** Используемые в ходе исследования рационы для баранчиков контрольной и опытной группы в период откорма приведены в таблице 2. Животным контрольной группы с 4 месяцев скармливали 0,2 кг соломы, 1,13 кг силоса кукурузного, 0,19 кг ячменя, 0,17 кг кукурузы, 0,61 кг комбикорма, 20 г соли и 20 г соды (ОР), опытной группе ОР + 100 г на 1 голову в сутки «Випротала».

Включение «Випротала» в основной рацион способствовало повышению содержания переваримого протеина на 13,86 % в рационе баранчиков опытной группы. Содержание обменной энергии увеличилось в рационе опытной группы на 3,83 % по сравнению с контрольной.

Уровень протеина в рационе - один из ключевых показателей для растущих и откармливаемых животных. С одной стороны в рационе должно быть достаточное количество протеина, чтобы обеспечить нормальный рост и развитие организма молодняка, а с другой нужно понимать, что при высоком уровне протеина в рационе важно не допустить избытка энергии, что может привести к нарушению обменных процессов в организме. Добавление «Випротала» в рацион баранчиков в опытной группе позволило увеличить количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ по сравнению с контрольной на 9,63 %.

Сахаро-протеиновое отношение - важный показатель протеинового питания. Важно понимать, что для нормально пищеварения соотношение питатель-

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ных веществ так же важно, как и их избыток или недостаток. Сахаро-протеиновое отношение в рационах соответствует норме и составило 0,16 у контрольной и 0,14 у опытной группы. Углеводно-протеиновое отношение также было в пределах нормы у контрольной и опытной группы - 3,02 и 2,66 соответственно. Что говорит, об оптимальном отношении углеводов и протеина в рационах.

Уровень сырой клетчатки в сухом веществе составил 13,79 для контрольной и 13,3 для опытной группы.

Концентрация обменной энергии характеризует усвоение рациона. При высокой концентрации рационы усваиваются и перевариваются лучше, животное быстрее отвечает увеличением продуктивности. При низкой наоборот - усвоение и переваримость питательных вещества падают. Однако высокоэнергетические рационы могут привести к ожире-

нию животного. Концентрация энергии в рационе контрольной группы было больше по сравнению с контрольной на 0,12 %.

По динамике роста можно судить об эффективности выращивания молодняка. В ходе проведения опыта была определена живая масса баранчиков в 4-месячном возрасте и в конце опыта – через 3 месяца. Изменения живой массы ягнят и показатели прироста подопытных баранчиков представлены в таблице 3.

Анализ живой массы, представленный в таблице 3, показывает, что живая масса баранчиков опытной группы, в 7-ми месячном возрасте, была больше, чем в контроле, на 1,89 кг или на 3,55 %.

Данные, характеризующие абсолютный и среднесуточный прирост баранчиков, приведены в таблице 4.

Таблица 2 - Состав и питательность рационов баранчиков

Состав и питательность рациона	Контрольная группа	Опытная группа
Солома, кг	0,20	0,20
Силос кукурузный, кг	1,13	1,13
Ячмень, кг	0,19	0,19
Кукуруза, кг	0,17	0,17
Комбикорм, кг	0,61	0,61
Соль, кг	0,02	0,02
Сода, кг	0,02	0,02
Випротал, кг	-	0,10
В рационах содержится: сухое вещество, кг	1,52	1,58
О.Э., МДж	16,18	16,8
Переваримый протеин, г	170,3	193,9
клетчатка, г	209,98	209,98
крахмал, г	488,19	488,19
сахар, г	26,51	26,62
жир, г	43,35	43,74
В 1 кг сухого вещества: О.Э., МДж	10,63	10,64
Количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ	105,29	115,43
СПО	0,16	0,14
Углеводно-протеиновое отношение	3,02	2,66
Соотношение СК к СВ	13,79	13,3

Таблица 3 – Динамика живой массы баранчиков

Группа	n	Живая масса в 4-х месячном возрасте, кг	Живая масса в 7-ми месячном возрасте, кг
Контрольная	15	35	53,25
Опытная	15	35	55,14
Опытная в % к контрольной		100	103,55

Таблица 4 – Абсолютный и среднесуточный прирост баранчиков

Группа	n	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
Контрольная	15	18,25	202,78
Опытная	15	20,14	223,78
Опытная в % к контрольной		110,36	110,36

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Согласно таблице 4 абсолютный и среднесуточный прирост у опытной группы был больше по сравнению с контрольной на 10,36 %.

Увеличению живой массы способствовали такие свойства «Випротала», как увеличение усвояемости корма. Баранчики опытной группы больше ели корма, и большая половина полученной энергии и питательных веществ шла на рост тканей. «Випротал» способствует увеличению количества бактерий рубца за счет высокой биологической доступности водорастворимого протеина, который хорошо усваивается жвачными животными, так как он хорошо растворяется в воде и максимально адаптирован к легкому потреблению бактериям рубца [5].

Основными из показателей эффективности использования кормов являются затраты сухого вещества, обменной энергии, сырого протеина на образование 1 кг прироста живой массы (таблица 5).

За период исследований баранчикам опытной группы по сравнению с контрольной было скормлено больше сухого вещества, обменной энергии и сырого протеина на 3,68; 3,81 и 13,18 % соответственно (таблица 5).

У баранчиков, получавших кормовую добавку «Випротал», затраты сухого вещества и обменной энергии на прирост 1 кг живой массы снизились на 6,05 и 5,93 % соответственно. По всей видимости это связано с более лучшей усвояемостью питательных веществ из корма опытной группой. «Випротал» является источником бетаина, одного из регуляторов липидного обмена, повышающего усвояемость энергии рациона [5]. Затраты сырого протеина в опытной группе немного превышают контрольную на 2,51 %.

Кровь выполняет различные функции и обеспечивает необходимые условия для жизнедеятельности организма. Это важнейший показатель, характеризующий интенсивность окислительных процессов

в организме. В таблице 6 представлены основные биохимические показатели крови ягнят.

Исходя из данных таблицы 6, можем сделать вывод, что добавление «Випротала» в рационы баранчиков опытной группы сказалось на морфологических и биологических показателях крови. Содержание общего белка в крови баранчиков опытной группы превосходило показатели сверстников на 3,8 %.

Содержание кальция в сыворотке крови баранчиков опытной группы по сравнению с контрольной увеличилось, соответственно, на 1,9 %, магния – на 4,4 %, фосфора – на 2,5 %. Отдельного внимания заслуживает содержание глюкозы в крови ягнят. У опытной группы этот показатель был ниже, чем у контрольной на 1,78 %, что говорит о том, что ягнята опытной группы испытывали чувство голода чаще и потребляли больше корма, по сравнению с баранчиками контрольной группы. Мочевина синтезируется в печени и является конечным продуктом метаболизма белков и аминокислот. По этой причине синтез мочевины зависит от суточного потребления и эндогенного метаболизма белков. Мочевина более эффективно использована из азота корма, о чем говорит ее меньшее содержание в крови баранчиков опытной группы по сравнению с контрольной, разница по этому показателю составила 0,2 ммоль/л или 5,4 %.

Затраты на выращивание 1 баранчика из опытной группы составили 5008,44 руб., контрольной – 4778,29 руб., при этом затраты на корма составляли 2103,54 и 2006,88, соответственно. Процент затрат на корма у опытной группы были больше на 4,8 % по сравнению с контрольной. Себестоимость 1 кг живой массы опытной группы была на 5 % меньше аналогичного показателя контрольной группы.

Таблица 5 - Затраты обменной энергии, сухого вещества и сырого протеина на 1 кг прироста

Показатель	Группа		Опытная в % к контрольной
	контрольная	опытная	
Потреблено за опыт:			
сухого вещества, кг	137,03	142,07	103,68
обменной энергии, МДж	1456,15	1511,59	103,81
сырого протеина, г	16126,5	18243,3	113,18
Прирост, кг	18,25	20,14	110,36
Затрачено на 1 кг прироста:			
сухого вещества, кг	7,51	7,05	93,95
обменной энергии, МДж	79,79	75,05	94,07
сырого протеина, г	883,64	905,82	102,51

Таблица 6 - Биохимические показатели крови

Показатели	Группы		Опытная в % к контрольной
	контрольная	опытная	
Общий белок, г/л	60,8	63,1	103,8
Мочевина, моль/л	3,69	3,49	94,6
Глюкоза, ммоль/л	3,95	3,88	98,22
Неорганический фосфор, мг%	5,63	5,77	102,5
Кальций, моль/л	3,05	3,11	101,9
Магний, моль/л	0,91	0,95	104,4

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Полученная от продажи 1 кг баранины опытной группы прибыль составила 283,69 руб., что на 36,8 рублей больше по сравнению с контрольной группой. Рентабельность производства баранины опытной группы больше, чем контрольной на 20,9 %.

**Выводы.** Кормовая добавка «Випротал» положительно действовала на рост и развитие ба-

ранчиков. По сравнению с контрольной группой живая масса баранчиков опытной группы, в 7-ми месячном возрасте, была больше, на 3,55 %. Среднесуточный прирост у опытной группы был больше по сравнению с контрольной на 10,36 %. Кроме того, использование данной добавки экономически выгодно.

##### Список использованных источников

1. Аграрная наука [Электронный ресурс]: <https://agrarnayanauka.ru>
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.
3. Лавренова В. Рынок протеиновых ингредиентов комбикормов // Ценовик [Электронный ресурс]: <https://www.tsenovik.ru>
4. Терентьев А.А. Биохимия мышечной ткани: учебное пособие. - М.: ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 2019. - 76 с.
5. Dairynews [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://dairynews.today/>
6. Lesaffre [Электронный ресурс]: <https://lesaffre.ru>

##### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Agrarnaya nauka [E`lektronny`j resurs]: <https://agrarnayanauka.ru>
2. Normy` i raciony` kormleniya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: spravochnoe posobie / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shheglov i dr. – izd. 3-e, pererab. i dop. – M.: Rossel`hozakademiya, 2003. – 456 s.
3. Lavrenova V. Ry`nok proteinovy`x ingredientov kombikormov // Cenovik [E`lektronny`j resurs]: <https://www.tsenovik.ru>
4. Terent`ev A.A. Bioximiya my`shechnoj tkani: uchebnoe posobie. - M.: FGBOU VO RNIMU im. N.I. Pirogova Minzdrava Rossii, 2019. - 76 s.
5. Dairynews [E`lektronny`j resurs]. - Rezhim dostupa: <https://dairynews.today/>
6. Lesaffre [E`lektronny`j resurs]: <https://lesaffre.ru>



УДК 633.25:26/29

### ЗОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ ТРАВ КАК КОРМОВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства,  
Курский ГАУ.

ИШКОВ И.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой растениеводства, селекции и семеноводства,  
Курский ГАУ.

ФЕОКТИСТОВ Г.Г.,

аспирант, Курский ГАУ, gennadiy.feoktistov@bk.ru.

**Реферат.** Отрасль молочного животноводства России на сегодняшний день отличается способностью активно внедрять лучшие достижения мировой практики. В результате большой селекционно-племенной работы генетически обеспеченный годовой потенциал молочной продуктивности коровы увеличился до 16000 кг молока и более. В то же время особо актуальными остаются проблемы недостаточного долевого участия объемистых кормов в рационах из-за низкой их переваримости и поедаемости. Длительность продуктивной жизни коров в отелах и уровень воспроизводства стада сокращаются по причине рискованного стремления получить высокие надои за счет больших норм покупных концентрированных кормов в рационах (до 60-70% рациона по энергии). Это отрицательно влияет на состояние здоровья и воспроизводительные функции животных, а кроме того, значительно повышает затраты на кормление, занимающие больше половины себестоимости молока. Специалистам сельскохозяйственных предприятий при составлении рационов для коров с любым уровнем продуктивности следует обращать внимание не только на показатели питательности готового корма, но еще и на его физические параметры, такие как влажность, величина резки и общее содержание органических кислот. Существует определенное влияние этих показателей на поедаемость и переваримость всего рациона и, как следствие, на молочную продуктивность и общую рентабельность отрасли в целом. В условиях непрерывного роста цен на энергоносители, товары и услуги, жесткой конкуренции со стороны зарубежных аграрных товаропроизводителей, указанные факторы являются тормозом для роста рентабельности и развития отечественного сельскохозяйственного производства в целом.

**Ключевые слова:** кормовые базы, сельское хозяйство, животноводство, кормовые травы.

### ZONAL TECHNOLOGY FOR PREPARATION OF HERBS AS FOOD BASE FOR ANIMAL HUSBANDRY

DOLGOPOLOVA N.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Plant Growing, Selection and Seed Production,  
Kursk State Agrarian University.

ISHKOV I.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Plant Growing, Selection and Seed Production,  
Kursk State Agrarian University.

FEOKTISTOV G.G.,

Postgraduate student, Kursk State Agrarian University, gennadiy.feoktistov@bk.ru.

**Essay.** The Russian dairy farming industry today is distinguished by its ability to actively implement the best achievements of world practice. As a result of extensive selection and breeding work, the genetically ensured annual milk productivity potential of a cow has increased to 16,000 kg of milk or more. At the same time, the problems of insufficient share of bulky feed in diets due to their low digestibility and palatability remain particularly relevant. The duration of the productive life of cows in calving and the level of reproduction of the herd are reduced due to the risky desire to obtain high milk yields due to large norms of purchased concentrated feed in diets (up to 60-70% of the diet in energy). This negatively affects the health and reproductive functions of animals, and in addition, significantly increases the cost of feeding, which takes up more than half of the cost of milk. When preparing diets for cows with any level of productivity, specialists at agricultural enterprises should pay attention not only to the nutritional value of the finished feed, but also to its physical parameters, such as humidity, cutting amount and total content of organic acids. There is a certain influence of these indicators on the palatability and digestibility of the entire diet and,

as a consequence, on milk productivity and the overall profitability of the industry as a whole. In conditions of continuous growth in prices for energy resources, goods and services, and fierce competition from foreign agricultural producers, these factors are a brake on the growth of profitability and the development of domestic agricultural production as a whole.

**Keywords:** feed supplies, agriculture, livestock breeding, forage grasses.

**Введение.** Реальным выходом из сложившейся ситуации может стать максимальное вложение труда и капитала в увеличение энергетической насыщенности, переваримости и поедаемости объемистых кормов собственного производства [1, 2, 3, 4]. Существующие проблемы низкого потребления объемистых кормов, неудовлетворительной их сохранности и переваримости, требуют срочных коренных преобразований в системах кормопроизводства. Это и является основным направлением деятельности компании «Лаллеманд Россия» в тесном партнерстве с аграрными предприятиями Российской Федерации и ближнего зарубежья.

**Методы и методика исследования.** Биологические потребности молочных коров и принципы кормления. Все принципы кормления жвачных животных следует рассматривать через призму процессов рубцового пищеварения, а также максимального потребления и наибольшей отдачи от скармливаемых кормов [5,6,7].

Влажность кормового рациона напрямую влияет на эффективность усвоения сухого вещества кормов. В норме влажность рациона должна быть около 50%. При увеличении влажности, на каждый 1%, усвояемость сухого вещества снижается на 0,02% от живой массы коровы. В случае повышения влажности на 10%, при живой массе коровы 600 кг, суточные потери неусвоенного рациона составляют до 1,2 кг сухого вещества. При наличии в рационе силоса с повышенной влажностью необходимо введение сенажа, зерносенажа или силоса из подвяленных трав. Для обеспечения нормальной жвачки и образования рыхлой кормовой массы в рубце, корма с длиной резки более 4 см должны составлять не менее 20% сухого вещества (СВ) объемистых кормов.

Избыток общего содержания органических кислот в силосе (более 12% СВ) чаще всего случается при заготовке силоса из влажной массы с высоким содержанием сахаров (например, кукуруза в молочной спелости). Бурные процессы микробиологического брожения приводят к накоплению большого количества органических кислот, а это, в свою очередь, снижает поедаемость силоса даже при хорошей сохранности и качестве корма [8,9,10].

Нормальное течение рубцовых процессов на 80% обеспечивает организм молочной коровы энергией за счет летучих жирных кислот (2/3 из которых – уксусная кислота, как продукт сбраживания клетчатки) и протеином на 60-80% – за счет образования микробного белка. Основную массу микрофлоры в нормально функционирующем рубце коров должны занимать микроорганизмы, «отвечающие» за переваривание клетчатки кормовых растений (целлюлозолитическая микрофлора). Однако совре-

менное молочное животноводство сталкивается с одной из наиболее серьезных проблем – это недостаток эффективной легкопереваримой клетчатки в объемистых кормах растительного происхождения и высокое содержание клетчатки огрубевшей, лигнифицированной, препятствующей нормальной деятельности рубца, снижающей общую переваримость сухого органического вещества, а, следовательно, и энергетическую насыщенность корма [11,12,13]. Это вынуждает вводить концентратный тип кормления, что приводит к накоплению в рубце молочной кислоты и резкому снижению pH с оптимальных показателей 5,8-6,4 до 5,0 и ниже – за счет бурного развития микрофлоры, расщепляющей крахмал. При этом микрофлора, расщепляющая клетчатку объемистых кормов, угнетается, поскольку для ее развития нужен уровень pH 6,2-6,8.

При изменении рациона, микрофлора рубца полностью адаптируется к новому рациону за 2-3 недели, а при концентратном типе кормления этот период может растянуться до 6 недель.

В основе проблем возникновения ацидоза из-за высоких норм концентрированных кормов в рационах кормления лежит низкая переваримость (менее 65%) и поедаемость (менее 12 кг СВ в сутки) объемистых кормов.

Компания «Лаллеманд» рекомендует, для предотвращения молочнокислого ацидоза и повышения усвояемости кормов, использовать эффективный дрожжевой препарат «Левисел SC», нормализующий процессы рубцового пищеварения при концентратном типе кормления и нарушениях, связанных с перевариванием клетчатки. Препарат содержит уникальный штамм живых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae I-1077*. Повысить долю объемистых кормов возможно только при получении их с показателями питательности, максимально приближенными к параметрам «идеального» объемистого корма [14,15]. Данные параметры сформулированы специалистами компании (таблица 1).

В этом случае, даже при высоком среднесуточном удое (30 кг молока и более), в рационе сохраняется до 50% сухого вещества объемистых кормов, что значительно снижает опасность возникновения ацидозов и удешевляет рацион (таблица 2).

Общая переваримость объемистого корма напрямую зависит от наличия легкопереваримой эффективной клетчатки, которая нормализует процессы рубцового пищеварения коров с любым уровнем продуктивности. Чтобы добиться этого, заготовка кормов должна проводиться в благоприятную фазу развития кормовых растений. Особую роль имеют оптимальные фазы, при заготовке кормов из многолетних трав, в регионах с умеренным климатом

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

[16,17]. Однако практически везде начало и длительность периода заготовки кормов, как правило, не укладывается в требуемые сроки. Даже в случае раннего выхода отрядов, кормозаготовка на первом укосе растягивается до 40-50 дней и более, за это время многие травы успевают загустеть (таблица 3). В травах, особенно в злаковых, происходит лигнификация клетчатки, что существенно снижает общую переваримость и поедаемость объемистых кормов.

Главной причиной является слишком большие площади под многолетними травами, не соответствующие производительности кормозаготовительного отряда и нерациональный подбор видового разнообразия трав, при котором происходит одновременное их созревание на больших площадях.

Компания «Лаллеманд Россия» совместно с руководством и специалистами сельхозпредприятий занимается глубоким анализом ситуаций прошлых лет по самостоятельно разработанной методике. Опираясь на результаты этого анализа, проводится планирование поэтапной оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур с целью обеспечения процесса заготовки кормов в благоприятные фазы развития кормовых растений при разных календарных сроках и «растянутом» на весь

сезон периоде кормозаготовки. Рациональное размещение кормовых культур с разными сроками созревания на видовом и сортовом уровне позволяет в большинстве регионов обеспечить очередность уборки различных видов ранних, средних и поздних трав, заготовку зерносенажа и плющеного зерна из различных видов и сортов зерновых культур озимых и яровых форм. Оптимизация сроков заготовки кормов в благоприятные фазы развития, способствовала снижению средневзвешенного содержания сырой клетчатки до 28% СВ, увеличению переваримости кормов и их поедаемости.

Кроме того, переваримость клетчатки улучшается (на 15%), благодаря использованию специализированных ферментных комплексов, содержащихся в биологических препаратах серии «Биотал», предлагаемых компанией для производства объемистых кормов. Ферменты расщепляют молекулы гемицеллюлозы, содержащейся в клетчатке, на простые сахара, разрыхляя тем самым волокна клетчатки, делают ее более доступной для рубцовой микрофлоры. Улучшение переваримости и поедаемости кормов за счет действия ферментного комплекса «Биотал» отмечено в результатах исследований ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса и Института животноводства НАН Республики Беларусь.

Таблица 1 - Параметры «идеального» объемистого корма

№ п/п	Показатели	Значение
1	Влажность, %	не более 65,0
2	Содержание в сухом веществе:	
	• сырого протеина, %	не менее 15,0
	• сырой клетчатки, %	не более 26,0
	• обменной энергии, МДж/кг	не менее 10,5
	• сахаров, %	не менее 5,0
	• сырой золы, %	не более 8,0
	• молочной кислоты, %	6,0-10,0
	• всего органических кислот, %	не более 12,0
3	Уровень pH	4,2-4,5
4	Длина резки, см	2,5-7,0

Таблица 2 - Доля «идеального» объемистого корма в рационе коров с различной продуктивностью (в расчете на живую массу коров 650 кг), %

Доля объемистого корма по параметрам:	Среднесуточный надой, кг						
	10	15	20	25	30	35	40
сухое вещество	73	68	60	55	50	45	43
обменная энергия	78	67	60	50	46	40	36
сырой протеин	78	73	63	53	45	38	35

Таблица 3 - Взаимосвязь содержания сырой клетчатки в СВ многолетних злаков и переваримости объемистых кормов, в зависимости от фазы развития

Фаза развития	Содержание клетчатки, %	Переваримость, %	Содержание обменной энергии, МДж/кгСВ
Начало колошения	24,0	68,0	10,6
Середина колошения	26,0	65,0	10,1
Окончание колошения	28,0	62,5	9,7
Начало цветения	30,0	54,0	9,3
Середина цветения	33,0	52,0	8,8
Окончание цветения	35,0	50,0	8,3

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Результаты исследований. Особенности заготовки силоса из трав. Обеспечивая высокую переваримость клетчатки за счет оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур нельзя забывать и о сохранности корма, с минимальным количеством неизбежных потерь при консервировании.

Основная цель консервирования: сохранение корма с наименьшей, по возможности, утратой физиологически-полезных свойств.

Задачи консервирования:

1. Предотвращение активизации и размножения на корме нежелательной микрофлоры, способной вызвать его порчу или снижение питательности.

2. Сведение к минимуму ферментативных процессов в растительных тканях.

3. Защита корма от атмосферных агентов.

Способы подавления нежелательной микрофлоры, заключаются в следующем:

1. Полное уничтожение всей микрофлоры на консервируемом сырье и полная изоляция от повторного ее попадания (в настоящее время, в кормопроизводстве при больших объемах консервирования, невозможно).

2. Создание условий, крайне неблагоприятных для существования и размножения нежелательной микрофлоры (распространено в современном кормопроизводстве в виде сушки сена и силосования).

На сегодняшний день сено, как компонент рациона, все меньше отвечает биологическим требованиям высокопродуктивного молочного скота по энергетической питательности в силу многих причин. Три этапа благоприятного развития процесса силосования.

1. В период закладки силосной массы на начальном этапе происходит бурное размножение всей микрофлоры, занесенной с силосуемой массой, интенсивное дыхание с использованием остатков кислорода и интенсивным выделением углекислого газа и тепла.

2. После укрытия хранилища преобладает интенсивное молочнокислое брожение, предотвращаются нежелательные брожения, благодаря быстрому обеспечению высокой кислотности среды.

3. Окончание процесса консервирования - подавление деятельности молочнокислых бактерий из-за избытка накопленной молочной кислоты, прекращение всех микробиологических и физиологических процессов.

Неизбежные потери (не более 15% СВ от исходного количества) при благоприятном процессе силосования:

1. Полевые потери: с момента скашивания до загрузки в хранилище – до 2%, в случае подвяливания трав до влажности 65% могут возрастать до 5-6% от исходного количества сухого вещества.

2. Порча поверхностного слоя: при хорошей изоляции – не более 2-3% от исходного СВ.

3. Потери с вытекающим соком (до 10%) при повышенной влажности (80-85%).

4. Потери на «угар» (дыхание и микробиологические процессы).

Нежелательные процессы в силосовании:

1. Самосогревание и плесневение.

Последствия:

- снижение содержания протеина, легкоферментируемых углеводов и энергии в корме;

- затхлый привкус, неприятный запах, снижение поедаемости корма;

- выделение микотоксинов в силос, вызывающих отравления и аборт.

2. Маслянокислое брожение вызывает потери питательных веществ, энергии, молочной кислоты, снижает кислотность среды, следовательно, и сохранность корма, является индикатором процессов гнилостного распада белков на токсичные соединения.

Требуемые меры подавления самосогревания и плесневения:

- использование чистых силосохранилищ;

- качественная трамбовка с максимально полным вытеснением кислорода и поддержанием оптимальной температуры в силосуемой среде (не более 30-32°C);

- применение препаратов с фунгицидным действием, обеспечивающим аэробную стабильность массы.

Причины возникновения маслянокислого брожения и разложения белков:

- сильная загрязненность массы;

- медленное подкисление силосуемой среды (до уровня pH 4,0-4,2 при влажности более 75%);

- сильный разогрев массы в период закладки до температуры 36-37°C и более.

Причины загрязнения массы:

- прошлогодняя стерня при непостоянной высоте скашивания;

- грязное силосохранилище, отсутствие чистых подъездных путей, неочищенная уборочная техника, поставленная на длительный период;

- подъем пыли на слишком изреженных травостоях;

- кочки, кроторовины, колеи и прочие неровности, ил на заливных лугах, экскременты животных, внесенный поверхностно навоз.

Для подавления нежелательных брожений необходимо:

- быстрое подкисление силосуемой среды (уровень pH не выше 4,2 при влажности 75% и более);

- снижение влажности силосуемого сырья до 65% и менее;

- обеспечение низкой температуры массы благодаря качественной трамбовке и быстрой закладке силосохранилища;

Важное значение для обеспечения сохранности силоса имеет правильная оценка силосуемости трав, предназначенных для заготовки:

1. Трудносилосуемые травы (бобовые и крестоцветные):

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

- низкое содержание сахаров в сухом веществе;

- высокая буферность массы.

При повышенной влажности процессы молочнокислого брожения идут вяло, подкисление среды медленное и недостаточное для хорошего консервирования массы. Неизбежна порча корма. Рекомендуется раздельная уборка с глубоким провяливанием до влажности 55-60% (на сенаж).

2. Среднесилосуемые травы (злаковые травы, бобово-злаковые смеси с преобладанием злаков):

- достаточное содержание сахаров в сухом веществе.

- низкая буферность массы.

При повышенной влажности процессы молочнокислого брожения и подкисление среды проходят достаточно быстро, однако не исключено наличие и других брожений, вызывающих переокисленность силоса или порчу при потерях сахаров с утечкой сока. Рекомендуется раздельная уборка с подвяливанием до влажности 65-70%. Предельно допустимый для сохранности уровень pH при снижении влажности может быть выше (4,7 при влажности 55-60% и, соответственно 4,4 при 65-70%).

При заготовке силоса из трав с измельчением, длина резки должна соответствовать влажности убираемой массы (таблица 4).

Слишком короткая резка при повышенной влажности массы будет приводить к значительным потерям сухого вещества с утечкой сока. Массу с пониженной влажностью следует измельчать сильнее, так как это уменьшает «пружинистость» массы, улучшает ее трамбуемость, позволяет минимизировать риск самосогревания и плесневения.

Таблица 4 - Взаимосвязь влажности силосуемой массы и длины резки

Влажность, %	Длина резки, см
80-85	8-10
70-80	5-7
60-70	2-3

Для обеспечения благоприятных процессов консервирования многолетних и однолетних трав, компания «Лаллеманд» предлагает высокоэффективные микробно-ферментные препараты, специализированные по влажности силосуемого сырья. Для заготовки силоса и сенажа при пониженной влажности (менее 65%) рекомендуется применение препарата «Биотал Акскул Голд». Благодаря наличию в препарате особого штамма молочнокислой бактерии *Lactobacillus buchneri*, в массе накапливается пропионовая кислота и ее производные, что обеспечивает аэробную стабильность.

В случае закладки сырья при повышенной влажности (более 65%), предлагается применение биологического препарата «Биотал Аксфаст Голд». Препарат имеет несколько видов молочнокислых бактерий, которые обеспечивают быстрое подкисление

силосуемого сырья, подавляя прочие процессы брожения.

Кроме того, имеющийся в обоих препаратах ферментный комплекс, разрыхляя клетчатку, повышает влагоудерживающую способность массы, снижая тем самым утечку сока на 30%.

Особенности заготовки зерносенажа, в том, что идея заготовки зерносенажа далеко не нова и имеет глубокие корни. Опубликовано много научных трудов об его особенностях и преимуществах. Прежде всего, это высокие параметры переваримости клетчатки, энергетической питательности за счет крахмала и сахаров, низкие показатели по влажности и содержанию органических кислот, постоянство состава, независимо от погоды. Вместе с тем, до недавнего времени, производство зерносенажа не получало широкого распространения. Производственникам приходилось неизбежно сталкиваться с основными проблемами, связанными с пониженной влажностью зерносенажной массы – отсутствием аэробной стабильности, склонностью к самосогреванию и плесневению. Особенно часто это проявлялось в период вскрытия зерносенажных хранилищ для скармливания.

На сегодняшний день, благодаря препаратам «Биотал», производимым концерном «LALLEMAND Inc.», данные проблемы оказались не столь актуальными, и зерносенаж получил вторую жизнь в сельскохозяйственном производстве на территории России и Республики Беларусь. В 2004 г. на базе ФГУ «Северо-Западная государственная зональная машинно-испытательная станция «Калитино» по технологии ООО «Лаллеманд» была заложена небольшая партия зерносенажа из ячменя. Несмотря на неблагоприятные погодные условия в период заготовки, полученные результаты были весьма обнадеживающими, что было отражено в протоколе испытаний технологии кормозаготовки за №10-13-05.

С тех пор распространение данного способа заготовки кормов непрерывно продолжается. Многочисленные положительные результаты от скармливания зерносенажа получены в Ленинградской, Свердловской, Ярославской, Костромской и других областях, в Республике Карелия и Республике Беларусь.

Не менее важной ролью зерносенажа является и то, что с помощью внедрения зернового клина в кормовые площади можно сократить избыточное количество площадей под многолетними травами, что часто наблюдается в большинстве с/х предприятий. Вместе с этим сокращается длительность их уборки, больше кормов удается заготовить в оптимальные фазы развития, когда переваримость клетчатки и энергетическая ценность корма более полно соответствуют биологическим потребностям высокопродуктивных сельскохозяйственных животных. Результаты реструктуризации кормовых площадей, оптимизация сроков заготовки кормов, благодаря внедрению производства зерносенажа не замедлили сказаться на повышении переваримости и поедаемости объемистых кормов во многих передовых сель-

скохозяйственных предприятиях и племенных заводах Ленинградской области и в регионах России.

Компания накопила уже достаточный научно-практический опыт в области заготовки зерносенажа, который нашел свое отражение в данных рекомендациях.

**Выбор возделываемых культур.** Возможно использование любых зерновых культур, за исключением озимой ржи. Необходимо учитывать их особенности по срокам созревания. Правильный подбор видов, сортов, озимых и яровых форм, различных сроков посева при оптимальной влажности почвы дает возможность составить рациональный сырьевой конвейер для уборки во второй половине лета и начале осени, взаимосвязанный с производительностью кормозаготовительного отряда. Процесс заготовки зерносенажа подразумевает, определение оптимальных сроков уборки. Зерно имеет влажность 35-40%, легко сдавливается в пальцах и скатывается в шарик наподобие плавленого сырка. Слишком ранняя уборка на зерносенаж является причиной повышенной влажности зерносенажной массы, вследствие чего, на фоне высокого содержания сахаров, происходят бурные процессы брожения и корм имеет избыточное количество органических кислот. Кроме того, из-за недостаточного накопления крахмала в зерне, корм имеет низкое содержание обменной энергии. При уборке в более поздние фазы масса плохо трамбуется, появляется необходимость использовать приспособления для дополнительного дробления зерна (зерновой процессор, «корм-крекер»). При отсутствии данного приема твердое зерно обладает низкой переваримостью и проходит «транзитом» при скармливании. Сильная засоренность часто является причиной повышенной влажности консервируемого сырья (более 65%) и приводит к заготовке некачественного зерносенажа.

Скашивание и измельчение заключается в следующем: для заготовки зерносенажа рекомендует-

ся прямое комбайнирование с измельчением массы до 2-3 см. В отличие от раздельной уборки, это позволяет снизить процент потерь зерна и избежать загрязнения массы. Уборочная техника должна быть снабжена исправными жатками с мотовилами и косами, имеющими самозатачивающиеся (с насечкой) сегменты или роторные диски с ножами. На измельчающем барабане должно быть максимальное количество хорошо заточенных ножей и отрегулирован минимальный зазор между ножами и противорежущей пластиной.

**Вывод.** В итоге, при выполнении заготовок, следует учитывать, что соломина в нижней части грубеет раньше, поэтому, увеличивая высоту среза, можно поддерживать низкое содержание клетчатки в корме (25-26% СВ). Чем выше срез (до 30 см и более), тем меньше клетчатки будет в сухом веществе корма, выше будет ее переваримость. Особое внимание следует обращать на установку высокого среза при уборке пшеницы и тритикале. Ячмень обладает более нежной переваримой соломиной, в этом случае допустим низкий срез (10-15 см). Слишком короткая резка снижает интенсивность жвачки и слюноотделения при скармливании, что неблагоприятно сказывается на переваримости клетчатки и кислотности рубца.

Следует лишь помнить, что ключом к решению проблемы является комплексный, научно-обоснованный подход. Ни одно даже очень эффективное средство или технология, вырванные из общей логики производства, не позволяют добиться значительного успеха в целом. Тесная взаимосвязь глубокого анализа условий и особенностей производства, грамотного планирования структуры кормовых площадей и технологий, технологический контроль, правильная система кормления, применение многокомпонентных комплексных биопрепаратов могут дать реальный экономический эффект.

#### Список использованных источников

1. Использование пробиотика «лактоамиловорин» в кормлении телят / А.А. Барымов, И.В. Глебова, О.П. Барымова, С.П. Бугаев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 70-73.
2. Долгополова Н.В., Акименко А.С. Основные элементы в севообороте и оптимальные технологии при выращивании яровых зерновых в агроландшафте ЦЧЗ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 1. - С. 11-15.
3. Умеренкова А.Ю., Глебова И.В. Использование биоконсерванта «sila-prime» в заготовке кормов // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции. - Курск, 2022. - С. 78-82.
4. Долгополова Н.В. К вопросу о проблеме агроэкологии в агроландшафте и в биосфере // Региональный вестник. - 2018. - № 1 (10). - С. 2.
5. Барымова О.П., Глебова И.В., Барымов А.А. Влияние пробиотика «энзимспорин» на основе нативных компонентов *arthrospira platensis* (спирулина) на молочную продуктивность коров // В кн.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК. материалы II Международной научно-практической конференции. - Курск, 2022. - С. 194-199.
6. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Корреляционная зависимость урожайности полевых культур от элементов её структуры // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 6. - С. 7-11.
7. Виноградова А.П., Глебова И.В. Применение энергетических кормовых добавок в кормлении коров // В кн.: Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и ветеринарии

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

нарной медицине: сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2022. – С. 74-76.

8. Долгополова Н.В., Ковынев Б.М., Галкин А.И. Кормовая ценность корнеплодов и их значение в рационах животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 6. - С. 121-129.

9. Продуктивное действие рационов и регламентированного кормления в скотоводстве // Н.Н. Швецов, М.Р. Швецова, Г.С. Походня и др. - Белгород, 2022.

10. Долгополова Н.В. Многолетние травы в полевых севооборотах как предшественники и резерв производства кормов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 4. - С. 5-10.

11. Данилов С.Ю., Глебова И.В. Влияние повышения концентрации животного протеина на рост, развитие и гуморальные факторы защиты организма ремонтных телочек крупного рогатого скота в условиях центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 4. - С. 66-71.

12. Dolgopolova N.V., Furman Yu.N., Lebedko Ye.Ya. Nutritional value and productivity of perennial grasses used in animal feeding when creating cultural phytocenoses // В кн.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020.

13. Эффективность откорма симментальских бычков разных производственных типов / А.С. Глушенко, Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, О.Н. Мирошниченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 3. - С. 130-133.

14. Долгополова Н.В., Калужских А.Г. К вопросу о возделывании кормовых трав в структуре севооборота // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 8. - С. 48-53.

15. Структура сферы материального производства АПК и эффективность использования пашни // О.Е. Привало, К.И. Привало, Е.В. Малышева и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 2. - С. 55-60.

16. Dolgopolova N.V., Furman Yu.N., Lebedko Y.Ya. Productivity and nutritional value of natural forage lands on gullies and gullies // В кн.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. С. 22065.

17. Состояние и перспективы развития молочного животноводства в регионе // Л.И. Кибкало, С.П. Бугаев, Н.В. Сидорова и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2023. - № 1. - С. 159-162.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Ispol'zovanie probiotika «laktoamilovorin» v kormlenii telyat / A.A. Bary`mov, I.V. Glebova, O.P. Bary`mova, S.P. Bugaev // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 3. - S. 70-73.

2. Dolgopolova N.V., Akimenko A.S. Osnovny`e e`lementy` v sevooborote i optimal'ny`e tehnologii pri vy`rashhivanii yarovy`x zernovy`x v agrolandshafte CzChZ // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 1. - S. 11-15.

3. Umerenkova A.Yu., Glebova I.V. Ispol'zovanie biokonservanta «sila-prime» v zagotovke kormov // V kn.: Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK: materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - Kursk, 2022. - S. 78-82.

4. Dolgopolova N.V. K voprosu o probleme agroekologii v agrolandshafte i v biosfere // Regional'ny`j vestnik. - 2018. - № 1 (10). - S. 2.

5. Bary`mova O.P., Glebova I.V., Bary`mov A.A. Vliyanie probiotika «enzimsporin» na osnove nativny`x komponentov arthrospira platensis (spirulina) na molochnyyu produktivnost` korov // V kn.: Rol` agrarnoj nauki v ustojchivom razvitii APK. materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - Kursk, 2022. - S. 194-199.

6. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Ya. Korrelyacionnaya zavisimost` urozhajnosti polevy`x kul`tur ot e`lementov eyo struktury` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2017. - № 6. - S. 7-11.

7. Vinogradova A.P., Glebova I.V. Primenenie e`nergeticheskix kormovy`x dobavok v kormlenii korov // V kn.: Teoreticheskie i prakticheskie aspekty` innovacionny`x dostizhenij v zootexnii i veterinarnoj medicine: sbornik nauchny`x statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2022. - S. 74-76.

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

---

8. Dolgopolova N.V., Kovynev B.M., Galkin A.I. Kormovaya cennost` korneplodov i ix znachenie v racionax zhivotny`x // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2022. - № 6. - S. 121-129.
9. Produktivnoe dejstvie racionov i reglamentirovannogo kormleniya v skotovodstve // N.N. Shveczov, M.R. Shveczova, G.S. Poxodnya i dr. - Belgorod, 2022.
10. Dolgopolova N.V. Mnogoletnie travy` v polevy`x sevooborotax kak predshestvenniki i rezerv proizvodstva kormov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 4. - S. 5-10.
11. Danilov S.Yu., Glebova I.V. Vliyanie povыsheniya koncentracii zhivotnogo proteina na rost, razvitie i gumoralny`e faktory` zashhity` organizma remontny`x telochek krupnogo rogatogo skota v usloviyax centralnogo Chernozem`ya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 4. - S. 66-71.
12. Dolgopolova N.V., Furman Yu.N., Lebedko Ye.Ya. Nutritional value and productivity of perennial grasses used in animal feeding when creating cultural phytocenoses // V kn.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020.
13. E`ffektivnost` otkorma simmental'skix by`chkov razny`x proizvodstvenny`x tipov / A.S. Glushenko, L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, O.N. Miroshnichenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 3. - S. 130-133.
14. Dolgopolova N.V., Kaluzhskix A.G. K voprosu o vzdely`vanii kormovy`x trav v strukture sevooborota // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2019. - № 8. - S. 48-53.
15. Struktura sfery` material'nogo proizvodstva APK i e`ffektivnost` ispol`zovaniya pashni // O.E. Privalo, K.I. Privalo, E.V. Maly`sheva i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 2. - S. 55-60.
16. Dolgopolova N.V., Furman Yu.N., Lebedko Y.Ya. Rproductivity and nutritional value of natural forage lands on gullies and gullies // V kn.: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. S. 22065.
17. Sostoyanie i perspektivy` razvitiya molochnogo zhivotnovodstva v regione // L.I. Kibkalo, S.P. Bugaev, N.V. Sidorova i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2023. - № 1. - S. 159-162.



УДК 636.084

#### РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ ОТКОРМА ПЕРЕПЕЛОВ БРОЙЛЕРНОГО ТИПА

НИКОЛАЕВА О.В.,  
преподаватель колледжа, СПбГАУ, e-mail: 9680809@mail.ru.

**Реферат.** Птицеводство - одна из самых рентабельных и малозатратных отраслей сельскохозяйственного производства. Заниматься производством мяса птицы и сопутствующих продуктов, можно не вкладывая больших средств на содержание и кормление поголовья. Одно из самых востребованных и быстро развивающихся направлений - разведение перепелов. Перепела быстро набирают вес, мясо перепелов является диетическим, его можно отнести к продуктам функционального питания. Яйца перепелов используются в питании людей с ослабленным иммунитетом, могут употребляться в пищу без обязательной термической обработки. Содержание птиц возможно в небольших помещениях, в клетках, многоярусно. Поэтому разведением птичек занимаются не только фермерские хозяйства, но и дачники, садоводы, жители многоэтажек. Одним из самых затратных элементов содержания перепелов- приобретение комбикормов. Для снижения стоимости содержания, улучшения качества мяса и повышения устойчивости поголовья к неблагоприятным условиям содержания были исследованы различные добавки к комбикормам. Ферментированные сушеные листья амаранта и измельченные зерна кукурузы при составлении рациона легко можно заготовить самостоятельно, применение их эффективно.

**Ключевые слова:** перепела, комбинированные корма, рацион питания, ферментированные сушеные листья амаранта, измельченные зерна кукурузы, комбикорм, мясо перепелов, копчение мяса перепелов, амарант, кукуруза, питательность, диетическое питание, породы перепелов, содержание без обогрева.

#### DEVELOPMENT OF RECIPLES FOR COMBINED FEED FOR FATTERING BROILER QUAIL

NIKOLAEVA O.V.,  
College teacher, St. Petersburg State Agrarian University, e-mail: 9680809@mail.ru.

**Essay.** Poultry farming is one of the most cost-effective and low-cost branches of agricultural production. It is possible to engage in the production of poultry meat and related products without investing a lot of money on the maintenance and feeding of livestock. One of the most popular and rapidly developing areas is the breeding of quails. Quails gain weight quickly, quail meat is dietary, it can be attributed to functional nutrition products. Quail eggs are used in the diet of people with weakened immunity, can be eaten without mandatory heat treatment. Keeping birds is possible in small spaces, in cages, in tiers. Therefore, not only farmers are engaged in breeding birds, but also summer residents, gardeners, residents of high-rise buildings. One of the most expensive elements of keeping quails is the purchase of compound feeds. To reduce the cost of maintenance, improve the quality of meat and increase the resistance of livestock to adverse conditions of detention, various additives to compound feeds were studied. Fermented dried amaranth leaves and finely ground corn grains can easily be harvested independently when preparing a diet, their use is effective.

**Keywords:** quail, combined feed, diet, fermented dried amaranth leaves, crushed corn grains, compound feed, quail meat, smoked quail meat, amaranth, corn, nutritional value, dietary nutrition, quail breeds, keeping without heating.

**Введение.** Актуальность данной темы обусловлена тем, что в современной мире сформировалась отчетливая направленность увеличения производства продукции птицеводства. Данная направленность обуславливается не только качеством получаемой продукции, но и сравнительно коротким сроком воспроизводства. Современный рынок требует разнообразия продуктов из мяса птицы, особенно в части гипоаллергенных и диетических продуктов. Эта потребность все больше рождает желание у сельскохозяйственных - производителей заниматься производством и выращиванием мяса птицы, в частности мяса перепелов. В свою оче-

редь сельскохозяйственные производители заинтересованы в более эффективном и высокопродуктивном производстве мяса птицы. Являясь одной из важных отраслей сельского хозяйства, птицеводство обеспечивает хорошую финансовую прибыль предпринимателям, высокую степень оборота средств предприятия, а также расширяет ассортимент продуктов питания. Ежегодное удорожание кормов делает необходимым поиск эффективных кормовых добавок, способствующих быстрому набору веса птицы, повышению ее иммунитета. Введение в рацион легко заготавливаемых, малоза-

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

тратных компонентов позволит снизить себестоимость продукции и улучшить ее качество.

**Описание пород. Белый гигант.** Для разведения перепелов на мясо выбирают особей тяжёлых пород. К таким породам относится Белый гигант (рисунок 1). Порода была выведена селекционерами из США. Селекционеры получили породу путём соединения белых перепелов английской и пёстрых особей японской линии. Специалисты ставили цель получить птицу с высокой мясной продуктивностью. Масса тела у самок 170 г., у самцов 150 г. В год получают 200 яиц. Английские птицы имеют белое оперение. Телосложение компактное, конечности широко расставлены. Средняя мясная продуктивность у самки составляет 220 г, у самца 190 г. В год несушка приносит 170 яиц, весом 16 г.

**Фараон.** Окрас у перепела породы Фараон (рисунок 2) приближен к естественному. Он такой же, как и у особей, обитающих в дикой природе. Это

роднит породу фараонов с перепелами японского вида. Подобный окрас оперения имеют эстонские и маньчжурские перепела. В России, в Польше, в европейских странах разводят метисов, поэтому у фермеров вызывает затруднение, определить истинное происхождение птицы.

Вес взрослых курочек в 2 месяца может вырасти до 400 г, масса тела петушков 340 г. Перепела проявляют высокую мясную продуктивность при откорме комбинированными смесями. Для них необходимо соблюдать комфортные условия в помещении, обладают хорошим иммунитетом.

**Маньчжур.** Перепела маньчжурской породы (рисунок 3) были созданы китайскими селекционерами. За основу были взяты особи японской линии. Маньчжурская птица отличается высокой яичной продуктивностью и привлекательным оперением. Её разводят не только для получения яиц и мяса, но и в декоративных целях.



Рисунок 1 - Белый гигант



Рисунок 2 – Фараон



Рисунок 3 - Маньчжур

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Маньчжурские перепела не отличаются большими размерами. Форма тела у них округлая, длина не более 18 см. Вес самки в 2-х месячном возрасте 180 г, самцы меньше. Их масса 120 г. Уникальность данной породы состоит в том, что, несмотря на свои небольшие размеры, перепёлка приносит крупные яйца, весом до 17 г. Масса яйца японской несушки 12 г.

Маньчжурские золотистые перепела отличаются беспокойным характером. Они пугливые. При испуге у них проявляется естественный инстинкт, спастись от опасности. Они начинают быстро бегать, свистеть, стараются взлететь.

**Экспериментальная часть.** Эксперимент проводился на Учебно-Опытном поле Аграрного университета. Для работы были выбраны перепела самых распространенных пород для содержания в небольших фермерских хозяйствах. Был заложен опыт откорма птиц распространенным комбикормом для перепелов и исследовалось влияние на набор веса у перепелов при введении в рацион натуральных добавок. Наблюдения велись с 10-дневного возраста птиц.

**Содержание перепелов.** Перепела содержались в специализированных клетках со средним размещением 50 голов на кв.м. Птицы содержались в специально подготовленных клетках, с деревянным реечным полом обшитой мелкоячеистой металлической сеткой, приспособленными кормушками и поилками без дополнительного обогрева в условиях улицы. Для компенсации колебаний суточных температур, была размещена лампа накаливания для досвечивания в темное время суток. Уход за перепелами необходимо ор-

ганизовать так, чтобы птицы были всегда сыты и содержались в чистоте.

**Описание комбикорма.** Для кормления был использован комбикорм для кормления перепелов (рисунок 4).



Рисунок 4 - Комбикорм для перепелов

**Состав.** Зерновые, шроты, сырье животного происхождения, известняковая мука, масло растительное, витамины, фосфаты, соль, сода, минералы, аминокислоты, ферменты, антиоксидант, фитогеники и другие ингредиенты.

**Питательность.** Питательность комбикорма представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Питательность комбикорма

Основные показатели питательности	Единицы	Пищевая ценность
Обменная энергия	МДж/кг (Ккал/кг)	11,92 (2850)
Сырой протеин, мин	г/кг	285,00
Сырой жир, мин	г/кг	25,00
Сырая клетчатка, макс	г/кг	42,00
Влажность, макс	%	14,00
Кальций, мин	г/кг	9,00
Кальций + фермент	г/кг	13,00
Переваримый фосфор	г/кг	5,50
Лизин, мин	г/кг	18,00
Метионин + цистин	г/кг	11,50
Медь	мг/кг	15,00
Марганец	мг/кг	100,00
Цинк	мг/кг	100,00
Витамин А	МЕ/кг	12 000,00
Витамин D3	МЕ/кг	4 000,00
Витамин Е	мг/кг	40,00
Витамин Е экв.	мг/кг	40,00
Флавофосфолипид	г/тн	3,20
Монензин натрия	г/тн	44,00
Никарбазин	г/тн	44,00

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

**Результаты исследований.** Для достоверности эксперимента были проведены исследования и замеры разных пород перепелов при общем содержании и откорме. Для изучения были подобраны три породы наиболее распространенные для откорма как птицы бройлерного типа.

Для эксперимента перепела были размещены в клетке при норме размещения 50 особей на 1 м<sup>2</sup>. Откорм производился с 10 дневного возраста. Взвешивание — через 10 дней. Результаты представлены в таблицах.

Таким образом, можно сделать вывод за 21 день содержания птичек наибольшую массу набрал Белый гигант. Набор массы происходил равномерно, примерно по 30 г за неделю. У породы Маньчжур привес меньше, однако на последней неделе мая масса птиц увеличилась сразу на 50 г. Скорее всего это реакция на повышение температуры воздуха, так как птицы содержались без дополнительного обогрева. Можно сделать вывод, что эта порода более теплолюбива.

Таким образом, из данных, приведенных в таблице 3, можно сделать вывод что к окончанию содержания птиц максимальный вес набрала порода Фараон (300,6 г), что соответствует норме веса перепелки бройлерного типа. Наименьший вес был у породы Белый гигант (234,3 г) и за 13 дней содержания он не увеличивался. Скорее всего птицы были готовы к несению яиц.

Следующей задачей, поставленной в ходе работы, было оценить влияние различных рецептов откорма на привес перепелов. Исследовались добавки, имеющие невысокую стоимость, простоту заготовки и применения. Такие как:

- амарант овощной (сушеная ферментированная масса);
- измельченное сушеное зерно кукурузы;
- контроль — чистый комбикорм.

#### **Описание амаранта как кормовой культуры.**

Одним из наиболее ценных является нетрадиционная кормовая культура амарант. Это уникальное по урожайности и питательности растение, широкое использование которого может значительно упрощает решение белковой проблемы в животноводстве. Урожай зеленой массы превышает на 20-30% продуктивность традиционной силосной культуры кукурузы. Использование амаранта в кормлении животных делает корма более полноценными и сбалансированными по белку. На 1 кормовую единицу в кормах из амаранта приходится 150-300 г переваримого протеина. По сбору белка, аминокислот, витаминов, макро и микроэлементов с единицы площади амарант превосходит традиционные зерновые и зернобобовые культуры. Белок в амаранте входит в число лучших белков растительного происхождения и по качеству превосходит белок сои. Каротин, рибофлавин, фолиевая кислота, входящие в состав амаранта регулируют белковый обмен. Это целебное растение богато бетаином, лизином, витаминами С и В2, усиливающим аппетит, стимулирующим выработку соляной кислоты в желудке и очищающим его. Вещества, содержащиеся в амаранте повышают иммунитет, что имеет огромное значение для профилактики и лечения многих заболеваний. Амарант является перспективным видом растительного сырья для производства лекарственных фитопрепаратов, применяемых в ветеринарии.

Таблица 2 – Вес перепелов за май 2022 г.

Порода	Вес, г	Вес, г	Вес, г	Вес, г
	дата взвешивания			
	10,05	17,05	24,05	31,05
Белый гигант	73,33	90,0	122,6	165,6
Маньчжур	55,6	66,6	94,0	144,6
Фараон	78,0	101,3	133,3	159,6

Таблица 3 – Вес перепелов за июнь 2022 г.

Порода	Вес, г (11.06)	Вес, г (24.06)
Белый гигант	229,3	234,3
Маньчжур	205,3	259,3
Фараон	212,0	300,6

Таблица 4 - Химический состав листьев амаранта

Наименование показателя	Сушеные листья
Влажность	7,2
Зола	21,4
Белок	0,9
Жир	11,8
Углеводы	4,1
Магний	3,1
Калий	3,6
Кальций	4,3
Натрий	0,02
Фосфор	0,23

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

Таблица 5 - Химический состав зерна кукурузы

Наименование показателя	Зерно
Влажность	14,0
Зола	1,3
Белок	10,0
Жир	4,6
Углеводы	67,9
Магний	6,3
Калий	14,4
Кальций	0,4
Натрий	1,8
Фосфор	10,5

Таблица 6 – Вес перепелов за сентябрь 2022 г.

Вес.г (13.09)	Комбикорм	Комбикорм и амарант	Комбикорм и кукуруза
Белый гигант	180,0	180,0	180,0
Фараон	180,0	205,0	220,0
Маньчжур	170,0	190,0	160,0

Таблица 7 – Вес перепелов за сентябрь 2022 г.

Вес. г (20.09)	Комбикорм	Комбикорм и амарант	Комбикорм и кукуруза
Белый гигант	190,0	202,0	201,0
Фараон	220,0	209,0	250,0
Маньчжур	203,0	197,0	176,0

Таблица 8 – Вес перепелов за сентябрь 2022 г.

Вес.г (27.09)	Комбикорм	Комбикорм и амарант	Комбикорм и кукуруза
Белый гигант	209,0	261,0	234,0
Фараон	252,0	257,0	321,0
Маньчжур	232,0	247,0	217,0

Таблица 9 – Вес перепелов за октябрь 2022 г.

Вес.г (04.10)	Комбикорм	Комбикорм и амарант	Комбикорм и кукуруза
Белый гигант	214,0	282,0	264,0
Фараон	282,0	304,0	336,0
Маньчжур	267,0	264,0	255,0

Таблица 10 – Вес перепелов за октябрь 2022 г.

Вес, г (11.10)	Комбикорм	Комбикорм и амарант	Комбикорм и кукуруза
Белый гигант	265,0	304,0	270,0
Фараон	286,0	328,0	340,0
Маньчжур	270,0	276,0	265,0

#### Описание кукурузы как кормовой культуры.

Кукуруза является наиболее распространенным видом корма для мясного скота, а также и для других групп животных.

**Дробленая кукуруза.** Дробленая, или сухая плющенная, кукуруза является наиболее распространенной формой скармливания кукурузы. Это объясняется тем, что стоимость измельчителей или молотковых мельниц значительно ниже, чем стоимость оборудования для изготовления хлопьев. Перед вскармливанием перепелов нами было принято решение дополнительно измельчить дробленое зерно кукурузы и просеять его.

**Результаты кормления.** Опыт был заложен в домиках, приспособленных для индивидуального откорма, без дополнительного обогрева. Перепела

для опыта были выбраны тех же пород что и в первой части работы, возраст 20 дней. Кормовые смеси приготавливались на неделю, содержание добавок составляло 10 %, количество комбикорма уменьшалось на тот же объем, что привело к уменьшению расхода комбикорма.

Результаты исследований представлены в таблицах.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: амарант как пищевая добавка при откорме птиц эффективна в применении. У всех пород наблюдался привес по сравнению с комбикормом и комбикормом с кукурузой. Наилучшие показатели на добавке кукурузы показала порода Фараон (340 г), отличный привес был и при добавке амаранта. Можно предположить, что эта порода отличается хорошей реакцией на понижение температуры ок-

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ружающего воздуха, так как птицы находились без существенного дополнительного обогрева. Увеличение веса перепелов бройлерного типа при введении добавок в виде амаранта и кукурузы произошло у всех пород. Это исследование является перспективным для дальнейшего изучения.

**Переработка тушек перепелов и их использование в кулинарии.** Мясо перепелов фаршируют, тушат, варят, маринуют, жарят, готовят на гриле и на пару. Эту птицу широко применяют для приготовления супов, плова, салатов и жаркого. В качестве начинки берут овощи, фрукты, крупы и другое. Все полезные свойства сохраняются в мясе, приготовленном на пару. Чтобы подчеркнуть нежный, сочный вкус жареного или запеченного перепела, используют соусы (чесночный, грибной, томатный) и специи. Чтобы правильно приготовить блюда из тушки перепела, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- обрезать шею и крылья;
- затем хорошо вымыть холодной водой из-под крана, обсушить и подержать около часа в холодильнике;
- нежное мясо натереть солью, специями такими как перец, базилик, тимьян и мариновать в соусе несколько часов.

**Копчение.** Перед копчением тушку моют. Если встречаются перья, то их опаливают. Коптят птицу в особом состоянии: тушка разрезается вдоль грудины, в этот разрез вставляют его ножки, а крылья подводят к спине. Так перепел сформирован для копчения. После ее засаливают либо сухим способом, либо с помощью маринада. Коптить перепелов нужно при температуре дыма 65 – 85 градусов 0,5 -1 часа. Для оценки качества копчения была проведена дегустация мяса перепелов, приготовленных в домашних условиях. Оценка производилась органолептически.

Таблица 11 - Дегустация перепелов, от 0 до 5 баллов

Показатели	Баллы
Цвет	4
Запах	5
Вкус	4
Мягкость	5
Готовность	5
Сочность	4

**Польза мяса.** Мясо перепелки является ценным продуктом, так как обогащена различными минералами, витаминами и чистым белком, а также в филе перепелки содержится 22% чистого белка, что крайне ценно для людей, следящими за своим питанием. В 100 гр. продукта всего 230 ккал, что говорит о низкой калорийности продукта. По этой причине мясо отлично подходит для употребления во время диеты. Мясо содержит большое количество различных витаминов таких как А, Д, Н, К, а также целый ряд витаминов группы В. В состав мяса входят раз-

личные минералы: калий, железо, магний, медь, кальций и др. В нем очень низкое содержание вредного холестерина. Данная особенность очень важна для спортсменов, а также людей с атеросклерозом и необходимостью снижения уровня холестерина в крови. Состав мяса содержит аминокислоты среди них: гистидин, аргинин и др. Аминокислоты являются важными компонентами для здоровья и развития организма, об их пользе не понаслышке знают спортсмены, поэтому отдают предпочтение мясу перепелки, нежели, куриному.

За счет такого богатого и сбалансированного состава, перепелиное мясо способствует:

- снижению массы тела с получением ряда необходимых витаминов и микроэлементов;
- способствует приросту мышечной массы, являясь источником белка, необходимого для роста мускулов;
- ускорению процесса восстановления тканей после травм, а также восстановлению сил после тяжелых физических нагрузок, питая организм нужной энергией и белками;
- набор микроэлементов позволяет улучшить работу сердечно-сосудистой системы, снизить уровень холестерина, защитить от развития анемии и других патологий;

Легкая усвояемость продукта делает его незаменимым не только во время диеты, но и для людей с сахарным диабетом, страдающих от патологий желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы. Исходя из состава мяса и пользы, которую несет для организма его употребление, специалисты однозначно считают, что перепелки гораздо полезнее куриного мяса. Продукт не имеет противопоказаний, не вызывает аллергической реакции и безвреден даже для детей младшего возраста. Противопоказанием к применению может считаться лишь индивидуальная непереносимость продукта.

**Выводы.** Более активно в период откорма набирает массу порода Белый гигант. Она отличается неприхотливостью к условиям содержания и умеренно холодостойка. Однако эта порода на определенном этапе останавливается в наборе массы и начинает нести яйца. Порода Маньчжур более теплолюбива, но также хорошо набирает массу и пригодна для откорма на мясо. Наибольший вес набрала порода Фараон и эту породу можно рекомендовать к дальнейшему использованию для откорма.

Добавка амаранта в рацион питания птиц привела к увеличению веса птичек. Хорошие данные и при добавке дробленого зерна кукурузы. Эти компоненты являются протеиносодержащими, поэтому повышают скорость откорма и качество конечной продукции. Введение в кормовую смесь сушеных листьев амаранта экономически эффективно, так как не требует больших затрат труда для приготовления и возможности использовать материал, выращенный недалеко от мест содержа-

#### 4.2.4. ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА (сельскохозяйственные науки)

ния птиц и на небольших площадях посева (с учетом хорошей урожайности амаранта на листовую массу).

В условиях экономического кризиса и высокой стоимости «входа» в существующие предпринимательские ниши, одним из перспективных направлений для организации собственного дела является бизнес на перепелах. Этот вид деятельности имеет ряд неоспоримых достоинств, позволяющих в течение нескольких месяцев добиться получения стабильной прибыли:

- быстрая окупаемость;
- простота ухода за птицей;
- минимальная площадь производственных помещений;

- низкая стоимость необходимого оборудования;
- высокие потребительские качества продукции;
- небольшой размер стартового капитала;
- низкий уровень конкуренции.

К минусам разведения перепелов как бизнеса можно отнести:

- относительная новизна продукции для российского рынка;
- необходимость регулярного ухода и кормления;
- повышенные трудозатраты при заготовке мяса относительно более крупной птицы.

#### Список использованных источников

1. Снегов А. Все о перепелах. Лучшие породы. Разведение, содержание, уход: практическое руководство. – М.: АСТ, 2015. – 155 с.
2. Бессарабов Б.Ф., Крыканов А.А., Могильда Н.П. Технология производства яиц и мяса птицы на промышленной основе: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2022. — 352 с.
3. Блохин Г.И., Веселова Н. А., Матушкина К.А. Зоокультура. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2022. - 508 с.
4. Голубев К.Д., Голубева М.С. Перепелиная ферма. Руководство по уходу, содержанию и разведению – М.: АСТ, 2016. - 128 с.
5. Гуринович Г. В., Патракова И. С. Современные технологии производства и переработки мяса птицы: учебное пособие. - Кемерово: КемГУ, 2019. — 302 с
6. Зоогигиена: учебник / И. И. Кочиш, Н. С. Калужный, Л. А. Волчкова, В. В. Нестеров. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Лань, 2022. — 464 с.
7. Кормление животных и технология кормов: учебное пособие / Н. И. Торжков, И. Ю. Быстрова, А. А. Коровушкин и др. - Рязань: РГАТУ, 2019. — 163 с.
8. Кузнецов А.Ф., Никитин Г. С. Современные технологии и гигиена содержания птицы: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2022. — 352 с.
9. Мальцев В.Н., Пашков Е. П., Хаустова Л.И. Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие для среднего профессионального образования. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 319 с.
10. Лебедев Е.Я., Лозовая Г. С., Аржанкова Ю.В. Птицеводство в фермерских и приусадебных хозяйствах. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2023. — 320 с.
11. Оценка питательности объемистых, концентрированных кормов, добавок для животных и птицы: учебно-методическое пособие / О. А. Новицкая, А. П. Новицкий, Д. В. Быков, М. В. Сыроватский. — М.: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2022. — 148 с.
12. Птицеводство: учебное пособие / составитель А. С. Давыдова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2021. — 143 с.
13. Рязанова О.А., Позняковский В.М. Атлас аннотированный. Птица сельскохозяйственная. Пернатая дичь : атлас. — СПб.: Лань, 2022. — 116 с.
14. Степанов Д.В., Родина Н.Д., Попкова Т. В. Животноводство. Практикум. — 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2023. — 352 с
15. Товароведение и экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность : учебное пособие / О. К. Мотовилов, В. М. Позняковский, К. Я. Мотовилов, Н. В. Тихонова. — 5-е изд., стер. — СПб: Лань, 2022. — 316 с.
16. Фарниев А.Т., Сабанова А.А., Калицева Д.Т. Экологические основы реализации биоресурсного потенциала амаранта и бобовых трав: монография. — Владикавказ: Горский ГАУ, 2015. — 168 с.
17. Чупина Л.В., Реймер В.А., Клемешова И. Ю. Птицеводство. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебное пособие. — Новосибирск: НГАУ, 2014. — 134 с.
18. Чухина О.В., Демидова А.И. Редкие кормовые культуры для возделывания в условиях Европейского Севера России: учебно-методическое пособие. — Вологда: ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2021 — Часть 1: Многолетние травы — 2021. — 107 с.
19. Шилов И.А. Экология: учебник для вузов. — 7-е изд. — М.: Изд-во Юрайт, 2023. — 539 с.
20. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учебное пособие для СПО / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Позняковский и др. — СПб.: Лань, 2020. — 560 с.



**Spisok ispol`zovanny`x istochnikov**

1. Snegov A. Vse o perepelax. Luchshie porody`. Razvedenie, sodержanie, ugod: prakticheskoe rukovodstvo. – M.: AST, 2015. – 155 s.
2. Bessarabov B.F., Kry`kanov A.A., Mogil`da N.P. Tekhnologiya proizvodstva yaicz i myasa pticy na promy`shlennoj osnove: uchebnoe posobie. – SPb.: Lan`, 2022. — 352 s.
3. Bloxin G.I., Veselova N. A., Matushkina K.A. Zookul`tura. — 2-e izd., ster. — SPb.: Lan`, 2022. - 508 s.
4. Golubev K.D., Golubeva M.S. Perepelinaya ferma. Rukovodstvo po uxodu, sodержaniyu i razvedeniyu – M.: AST, 2016. - 128 s.
5. Gurinovich G. V., Patrakova I. S. Sovremenny`e tekhnologii proizvodstva i pererabotki myasa pticy: uchebnoe posobie. - Kemerovo: KemGU, 2019. — 302 s
6. Zoogigiena: uchebnik / I. I. Kochish, N. S. Kalyuzhny`j, L. A. Volchkova, V. V. Nesterov. — 2-e izd., ispr. i dop. — SPb.: Lan`, 2022. — 464 s.
7. Kormlenie zhivotny`x i tekhnologiya kormov: uchebnoe posobie / N. I. Torzhkov, I. Yu. By`strova, A. A. Korovushkin i dr. - Ryazan`: RGATU, 2019. — 163 s.
8. Kuznecov A.F., Nikitin G. S. Sovremenny`e tekhnologii i gigiena sodержaniya pticy: uchebnoe posobie. — SPb.: Lan`, 2022. — 352 s.
9. Mal`cev V.N., Pashkov E. P. , Xaustova L.I. Osnovy` mikrobiologii i immunologii: uchebnoe posobie dlya srednego professional`nogo obrazovaniya. — 2-e izd., ispr. i dop. — M.: Izd-vo Yurajt, 2023. — 319 s.
10. Lebed`ko E.Ya., Lozovaya G. S., Arzhankova Yu.V. Pticevodstvo v fermerskix i priusadebny`x xozyajstvax. — 4-e izd., ster. — SPb.: Lan`, 2023. — 320 s.
11. Ocenka pitatel`nosti ob`emisty`x, koncentrirovanny`x kormov, dobavok dlya zhivotny`x i pticy: uchebno-metodicheskoe posobie / O. A. Noviczka, A. P. Noviczki, D. V. By`kov, M. V. Sy`rovatskiy. — M.: MGAVMiB im. K.I. Skryabina, 2022. — 148 s.
12. Pticevodstvo: uchebnoe posobie / sostavitel` A. S. Davy`dova. — pos. Karavaevo : KGSXA, 2021. — 143 s.
13. Ryazanova O.A., Poznyakovskij V.M. Atlas annotirovanny`j. Pticza sel`skoxozyajstvennaya. Pernataya dich` : atlas. — SPb.: Lan`, 2022. — 116 s.
14. Stepanov D.V., Rodina N.D., Popkova T. V. Zhivotnovodstvo. Praktikum. — 3-e izd., ster. — SPb.: Lan`, 2023. — 352 s
15. Tovarovedenie i e`kspertiza myasa pticy, yaicz i produktov ix pererabotki. Kachestvo i bezopasnost` : uchebnoe posobie / O. K. Motovilov, V. M. Poznyakovskij, K. Ya. Motovilov, N. V. Tixonova. — 5-e izd., ster. — SPb.: Lan`, 2022. — 316 s.
16. Farniev A.T., Sabanova A.A., Kaliceva D.T.E`kologicheskie osnovy` realizacii bioresursnogo potenciala amaranta i bobovy`x trav: monografiya. — Vladikavkaz: Gorskij GAU, 2015. — 168 s.
17. Chupina L.V., Rejmer V.A., Klemeshova I. Yu. Pticevodstvo. Kormlenie sel`skoxozyajstvennoj pticy: uchebnoe posobie. — Novosibirsk: NGAU, 2014. — 134 s.
18. Chuxina O.V., Demidova A.I. Redkie kormovy`e kul`tury` dlya vzdely`vaniya v usloviyax Evropejskogo Severa Rossii: uchebno-metodicheskoe posobie. — Vologda: VGMXA im. N.V. Vereshhagina, 2021 — Chast` 1: Mnogoletnie travy` — 2021. — 107 s.
19. Shilov I.A. E`kologiya: uchebnik dlya vuzov. — 7-e izd. — M.: Izd-vo Yurajt, 2023. — 539 s.
20. E`kspertiza kormov i kormovy`x dobavok: uchebnoe posobie dlya SPO / K.Ya. Motovilov, A.P. Bulatov, V.M. Poznyakovskij i dr. — SPb.: Lan`, 2020. — 560 s.



УДК 65.011.46

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, финансов и учета, Курский государственный университет.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант, Курский ГАУ.

АМЮНДАЛА ААРОН САИДИ,

аспирант, Курский ГАУ.

**Реферат.** Управление затратами заключается в снижении их удельной величины на единицу продукции. В растениеводстве система управления затратами имеет особенности, поскольку на производство оказывают влияние природно-климатическими условиями, что обуславливает его сезонностью, наличие лага между вложением средств и их окупаемостью, повышенные риски. основным показателем эффективности управления затратами на производство растениеводческой продукции является их окупаемость. Анализ производственных затрат в ООО «ТрейдАгроСервис» показал, что эффективность их использования в отрасли растениеводства снизилась. Величина прибыли колеблется по годам и имеет тенденцию снижения. Уменьшение выручки от реализации продукции растениеводства и рост ее себестоимости обусловили снижение уровня рентабельности. Предложенные направления совершенствования системы управления затратами позволяют увеличить объем производства, снизить себестоимость продукции растениеводства, увеличить сумму прибыли и уровня рентабельности.

**Ключевые слова;** растениеводство, затраты, система управления, себестоимость, выручка, прибыль, рентабельность.

### IMPROVING THE COST MANAGEMENT SYSTEM IN CROPPING PRODUCTION

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Finance and Accounting, Kursk State University.

SHUKLINA A.S.,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

AMUNDALA AARON SAIDI,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** Cost management consists in reducing their specific value per unit of production. In crop production, the cost management system has features, since production is influenced by natural and climatic conditions, which determines its seasonality, the presence of a lag between investments and their payback, increased risks. the main indicator of the effectiveness of cost management for the production of crop products is their payback. The analysis of production costs in LLC "TradaGrosErvice" showed that the efficiency of their use in the crop industry has decreased. The profit value fluctuates over the years and tends to decrease. A decrease in revenue from the sale of crop production and an increase in its cost caused a decrease in the level of profitability. The proposed directions for improving the cost management system will increase production volumes, reduce the cost of crop production, increase the amount of profit and the level of profitability.

**Keywords:** crop production, costs, management system, cost, revenue, profit, profitability.

**Введение.** Предприятие, осуществляя хозяйственную деятельность, ставит цель – получение и наращивание прибыли, увеличение капитала. Для реализации этой цели в процесс производства вкладываются

ваются (затрачиваются) средства, то есть осуществляются затраты. Следовательно, затраты опосредствуют получение прибыли, а управление затратами имеет решающее значение для эффективной работы предприятия [1-3].

Материал и методы исследования. Наиболее широким понятием является категория «затраты», обозначающая процесс уменьшения активов в денежном и натуральном выражении. Особенно важно эффективное управление, если между периодом вложения средств и получением прибыли существует значительный разрыв во времени. Задача управления затратами - максимально сократить этот разрыв, не нарушая технологического процесса, не снижая качества продукции. В процессе управления затратами происходит воздействие на процесс производства с целью наиболее рационального, оптимального использования имеющихся ресурсов.

В основу управления затратами положен процесс грамотного планирования, который обеспечивает эффективность результатов. Главной целью осуществления процесса планирования затрат является расчет оптимального их уровня, необходимого в том или ином периоде для осуществления процесса производства продукции.

Основной задачей планирования является экономически обоснованное снижение размера затрат по сравнению с предшествующим периодом, поскольку такая тенденция обеспечивает рост прибыли и повышение эффективности производства продукции и предприятия в целом.

В процессе планирования затрат следует учитывать необходимость и возможность инновационного развития, которое обеспечивает рост объемов производства, улучшение технологий, организации труда, повышение качества продукции, производительности труда. Указанные аспекты отражают развитие хозяйствующего субъекта.

Среди методов управления затратами важное место занимает нормативный метод, который ориентирован на координацию норм затрат, что достигается путем сравнения фактически сложившихся показателей и их плановых значений. При выявлении отклонений исследуются причины и разрабатываются меры по их устранению и недопущению в следующем периоде. Для определения фактического уровня затрат проводится их анализ на основе отраженной в отчетных документах информации (месячные, годовые, квартальные сметы, в которых отражаются текущие затраты; производственные сметы, в которых приводятся размеры ресурсов, предназначенные для вознаграждения персонала, применения оборудования).

Затраты, которые направляются на производство продукции, относят к текущим. Они включают все средства, затраченные на производство продукции в текущем периоде, независимо от периода оплаты. Расходы по капитальным вложениям учитываются отдельно и могут быть предназначены для покупки основных средств. Они возмещаются постепенно в виде амортизационных отчислений, которые переносятся на себестоимость продукции частями [4. - С. 156].

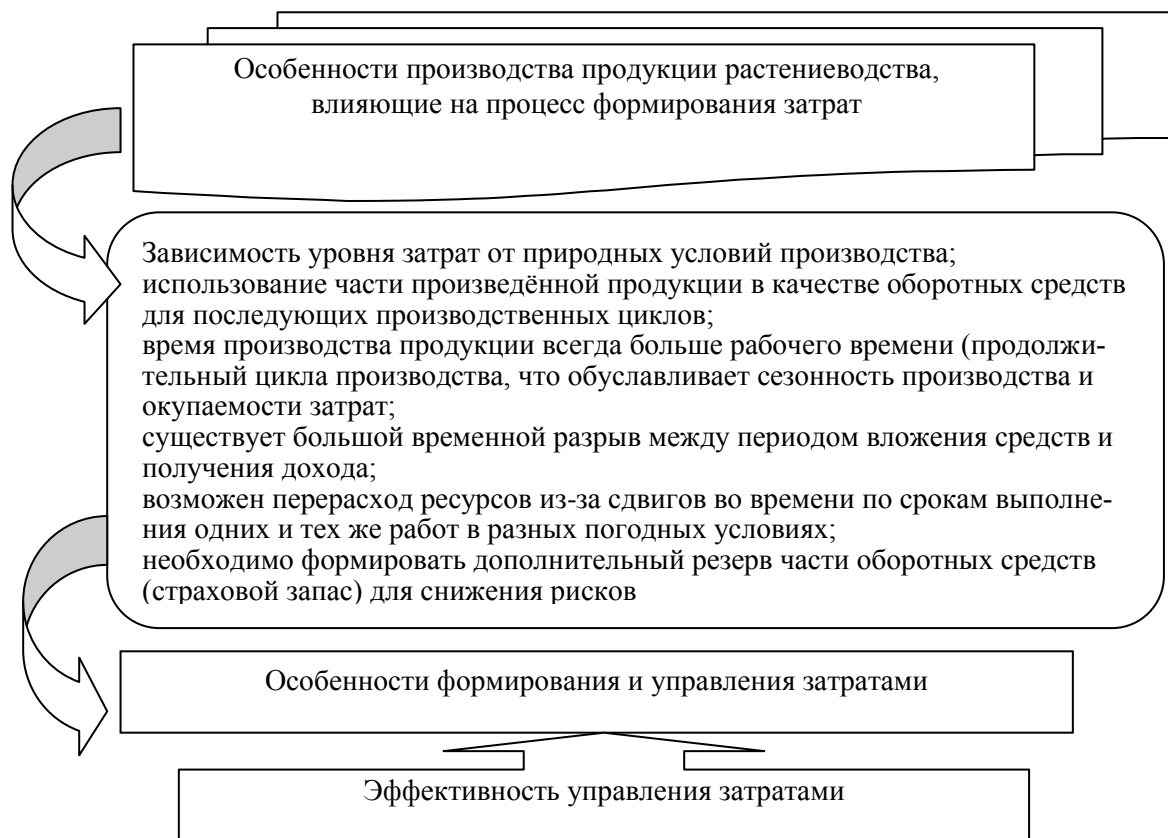


Рисунок 1 – Влияние особенностей растениеводства на формирование и эффективность управления затратами и производством

Управление затратами предполагает, прежде всего, снижение их уровня в расчете на единицу продукции. При этом к функциям управления затратами относят и воздействие на все этапы производственного процесса до получения финансового результата.

Каждая из систем управления имеет особенности, преимущества и недостатки и может быть эффективна в определённой ситуации. Эффективность системы управления затратами в растениеводстве зависит от ряда факторов, которые определяют особенности отрасли и производственной деятельности (рисунок 1).

Для растениеводства характерно существенное влияние на производственную деятельность и ее результаты природно-климатических условий, качества земельных ресурсов. Немаловажную роль в развитии отрасли играет государство, его аграрная политика, налоговая политика, внешняя политика относительно экспорта и импорта аграрной продукции, ценовая политика, меры по стабилизации экономики в целом, мониторинг за состоянием рынков продовольствия, средств производства.

Формирование и окупаемость затрат в растениеводстве имеют особенности, связанные с указанными специфическими факторами развития отрасли. К ним следует добавить повышенные риски в производстве, которые вызывают необходимость создания страховых запасов семян и других элементов оборотных средств, что ведет к росту расходов.

Эффективность системы управления затратами в растениеводстве предприятия может измеряться системой следующих показателей:

- соотношение фактических и плановых показателей уровня затрат в целом и по отдельным статьям калькуляции по отрасли растениеводства;
- определение экономии или перерасхода затрат;
- динамика себестоимости единицы продукции растениеводства;
- темпы изменения ее уровня;
- затраты на управление в процентах к сумме затрат;
- эффективность затрат на производство растениеводческой продукции в целом и по отдельным видам продукции отрасли.

Критерием эффективности системы управления затратами можно считать соотношение рыночной цены продукции растениеводства и средних издержек на ее производство. В зависимости от этого соотношения формируется 4 модели (сценария) развития отрасли:

1. Уровень средних издержек соответствует рыночной цене, предприятие получает «нормальную» прибыль. Отрасль имеет потенциал для простого воспроизводства.

2. Сложившаяся рыночная конъюнктура благоприятна, рыночная цена растет, предприятие получает прибыль, обеспечивающую расширенное воспроизводство, формируется потенциал к развитию.

3. Рыночная цена формируется на уровне минимума средних переменных издержек фирмы, отрасль предприятия находится на пределе экономической целесообразности продолжения процесса производства.

4. Рыночная конъюнктура неблагоприятная, цена не покрывает минимального уровня средних переменных издержек, экономически целесообразно свертывание производства.

Основными задачами системы управления затратами предприятия являются повышение качества, конкурентоспособности производства продукции, рост продаж, что требует дополнительных расходов. В этом случае оценка эффективности управления будет осуществляться с помощью таких показателей, как:

- дополнительные затраты на единицу дополнительной продукции;
- доля затрат на управление в общей сумме дополнительных затрат;
- окупаемость дополнительных затрат.

**Результаты исследования.** Анализ изменения уровня производственных затрат в растениеводстве ООО «ТрейдАгроСервис» Курской области показал, что в целом затраты в растениеводстве возросли за три года более, чем в 1,7 раза. Наибольший рост затрат произошёл по затратам на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, которые увеличились в 2022 г. по сравнению с 2020 г. в 3,3-3,2 раза. При этом затраты по амортизационным отчислениям за тот же период возросли на 67,4 %, материальные затрат увеличились более, чем в 1,9 раза.

Таблица 1 – Эффективность затрат в растениеводстве ООО «ТрейдАгроСервис»

Показатели	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. в % к 2020 г.
Производство товарной продукции на:				
1 работника, тыс. руб.	13689	15095	9973	72,9
1 руб. стоимости основных средств, руб.	1,24	1,04	0,58	46,8
1 руб. оборотных средств, руб.	1,32	1,04	0,60	45,5
100 га сельскохозяйственных угодий	7525	8488	5965	79,3
на 1 рубль затрат, руб.	2,34	2,25	1,57	67,1

В структуре затрат на производство продукции растениеводства наибольший удельный вес занимают материальные затраты на производственные нужды (сырье, материалы, запасы). Их доля в общем объеме затрат возросла и в 2022 г. составила 65,3 % от общей суммы расходов. В целом за анализируемый период эта статья затрат увеличилась почти в 2 раза. Значительный удельный вес затрат приходится на амортизационные отчисления. Но доля этой статьи в сумме затрат снизилась в 2022 г. до 16,4%, но ее рост за анализируемый период составил около 70%. Удельный вес затрат на оплату труда увеличился с 3,9 % в 2020 г. до 7,1 % в 2022 г. Аналогичная тенденция сложилась и по удельному весу затрат на отчисления на социальные нужды. Доля же прочих затрат за три года существенно снизилась и составила в 2022 г. 1,4 % от общей суммы затрат. В целом можно сделать вывод, что основными причинами увеличения суммы производственных затрат в растениеводстве стали: рост материальных затрат, затрат на оплату труда, амортизационных отчислений.

Приведенные в таблице 1 показатели, характеризующие уровень и тенденции изменения эффективности использования затрат ресурсов, свидетельствуют об ухудшении ситуации в хозяйстве. Так производительность труда в 2022 г. по сравнению с 2020 г. снизилась более чем на 27 %, фондоотдача и эффективность использования оборотных средств - более чем в 2 раза, землеотдача - более, чем на 20 %, окупаемость затрат денежной выручкой снизилась с 2,34 до 1,57 руб., или на 33 %. Выявленные тенденции свидетельствуют о снижении эффективности использования имеющихся ресурсов на производство и реализацию продукции растениеводства.

Проведенный анализ величины прибыли, полученной предприятием в растениеводстве, показал, что в ООО «ТрейдАгроСервис» производство продукции растениеводства является прибыльным на протяжении всего анализируемого периода. При этом сумма прибыли колеблется по годам и в 2022 г. существенно снизилась по отношению к уровню 2020 г. почти в два раза. Наиболее значительно снизились валовая прибыль и прибыль от продаж, что свидетельствует о росте не только затрат на производство и реализацию, но и коммерческих расходов предприятия.

Показатели рентабельности в хозяйстве также снижаются, особенно значительно в 2022 г., что свидетельствует о снижении эффективности производства и реализации продукции (рисунок 2). Основные причины снижения рентабельности – уменьшение размера денежной выручки от реализации продукции растениеводства и высокие темпы роста ее себестоимости.

С учетом сложившихся тенденций, проблем, внутренних и внешних факторов, влияющих на формирование затрат в растениеводстве были разработаны основные направления совершенствования управления затратами ООО «ТрейдАгроСервис», приведенные на рисунке 3.

Проведенные расчеты показали, что предложенные меры по повышению эффективности управления затратами позволят повысить урожайность сельскохозяйственных культур, снизить на 16% себестоимость производства продукции растениеводства, повысить денежную выручку от реализации на 32 %, что обеспечит рост валовой прибыли на 60,3 % по сравнению с фактическим уровнем 2022 г. Уровень рентабельности продукции повысится по прогнозному периоду до 78,3 %, или на 21,7 %.

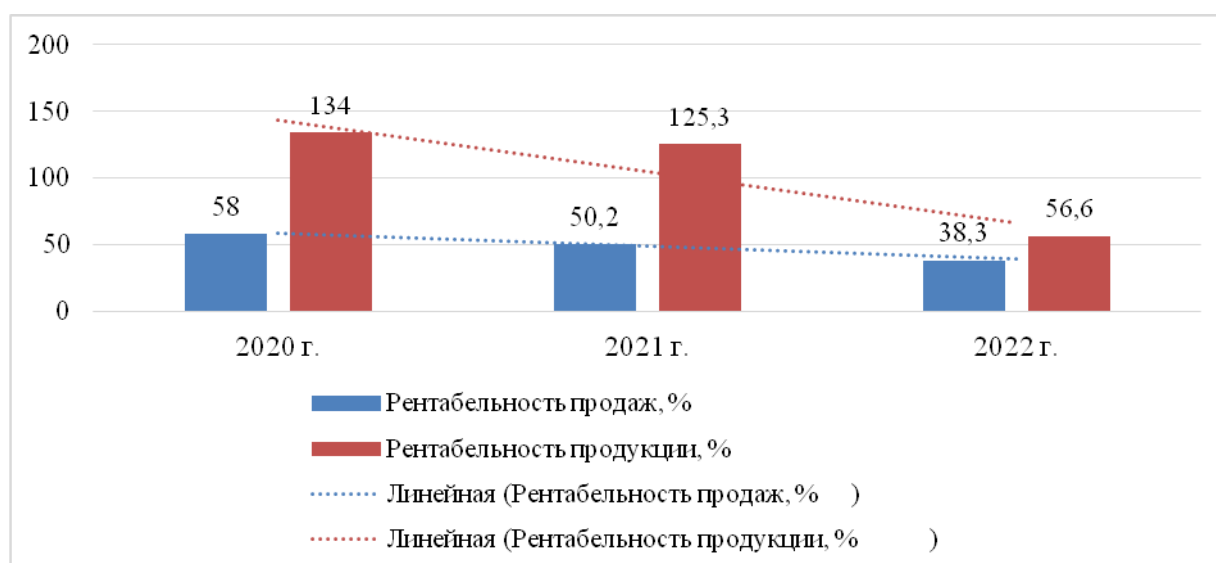


Рисунок 2 – Изменение показателей рентабельности предприятия



Рисунок 3 – Основные направления совершенствования управления затратами и в ООО «ТрейдАгроСервис»

**Выводы.** Управление затратами предполагает прежде всего снижение их уровня в расчете на единицу продукции. При этом к функциям управления затратами относят и воздействие на все этапы производственного процесса до получения финансового результата. Система управления затратами в растениеводстве имеет особенности, обусловленные спецификой отрасли. Производственная деятельность здесь осуществляется в непосредственном контакте с природно-климатическими условиями, характеризуется сезонностью производства продукции, существует большой разрыв во времени между периодом вложения средств в производство и периодом их окупаемости, присутствуют повышенные риски, которые вызывают необходимость создания страховых запасов и роста расходов.

Эффективность системы управления затратами в растениеводстве предприятия может быть определена на основе системы показателей, которые измеряют уровень затрат, их динамику, соотношение с объемом производства продукции, с денежной выручкой от реализации, с прибылью, соотношение затрат на управление затратами с общей суммой затрат на управление, с результатом про-

изводственной деятельности. Критерием эффективности управления затратами на производство растениеводческой продукции является их окупаемость. При условии, что управление затратами направлено на развитие производства, повышение качества, конкурентоспособности продукции, эффективность этого процесса может оцениваться с помощью соотнесения дополнительных затрат на управление с дополнительным результатом, полученным в результате совершенствования управления.

Анализ производственных затрат в ООО «ТрейдАгроСервис» в целом по растениеводству и по отдельным статьям, показал, что сумма затрат возросла за счет роста затрат на оплату труда с отчислениями и амортизационные отчисления.

Эффективность использования производственных ресурсов в отрасли снизилась, поскольку снизилась производительность труда, уменьшилась фондоотдача и отдача от использования оборотных средств, землеотдача, окупаемость затрат денежной выручкой.

Хотя производство продукции растениеводства является прибыльным в анализируемом периоде, но сумма прибыли колеблется по годам и сни-

зилась почти в два раза. Уменьшение размера денежной выручки от реализации продукции растениеводства и высокие темпы роста ее себестоимости привели к снижению уровня рентабельности.

Сочетание эффективного управленческого воздействия на формирование материальных за-

трат и урожайности позволят хозяйству обеспечить рост объемов производства и снижение себестоимости единицы продукции, увеличение размеров прибыли и уровня рентабельности производства продукции растениеводства.

#### Список использованных источников

1. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного подкомплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №7. - С. 17-19.

2. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Л.П. Силаева, Е.Л.Золотарева, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.

3. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / Алтухов А.И., Векленко В.И., Семькин В.А. и др. - Курск, 2016. – 95 с.

4. Новлянская Н.Л. Показатели рентабельности и исполнение налоговых обязательств // Налоговая политика и практика. - 2019. - № 6. - С. 60-65.

#### Spisok ispol`zovanny`x istochnikov

1. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Belkin R.E. Gosudarstvennoe regulirovanie i prognozirovanie razvitiya sveklosaxarnogo podkompleksa v CzChR // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii.- 2013. - №7. - S. 17-19.

2. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy`x rezul`tatov v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, L.P. Silaeva, E.L.Zolotareva, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.

3. E`konomicheskaya e`ffektivnost` povы`sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / Altuxov A.I., Veklenko V.I., Semy`kin V.A. i dr. - Kursk, 2016. – 95 s.

4. Novlyanskaya N.L. Pokazateli rentabel`nosti i ispolnenie nalogovy`x obyazatel`stv // Nalogovaya politika i praktika. - 2019. - № 6. - S. 60-65.

УДК 338.43

### **ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВИНОВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

ФОМИН О.С.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,  
e-mail: osfomin@yandex.ru.

ШЕВЯКИН А.С.,

кандидат экономических наук, и.о. декана экономического факультета, Курский ГАУ,  
andreas21074@mail.ru.

САФРОНОВ В.В.,

кандидат экономических наук, профессор, Курский ГАУ.

ПЕТРУШИНА О.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,  
petao@yandex.ru.

ЖИЛЯКОВ Д.И.,

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,  
zhilyakov@yandex.ru.

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ,  
nightingale46@rambler.ru.

**Реферат.** Изменение политической и экономической ситуации в последние годы способствовали усилению кризиса, ускорению темпов инфляции в экономике и снижению покупательной способности доходов населения, что играет важное значения для предприятий пищевой промышленности. Сложившаяся ситуация способна поставить под угрозу нормальное безубыточное функционирование предприятий свиноводческой подотрасли, что актуализирует изучение вопросов их финансовой устойчивости и поддержания деловой активности в условиях кризиса. В ходе исследования проводится оценка тенденций изменения деловой активности на предприятиях свиноводческой отрасли Центрального Черноземья в период 2019-2022 гг. на примере десяти крупнейших предприятий. Установлено, что в разрезе рассмотренных предприятий сохраняется существенная дифференциация в скорости оборота запасов, дебиторской и кредиторской задолженности, что является следствием специфических особенностей производственно-экономической деятельности в каждом из них. В результате, можно выявить тренд к динамичному росту длительности операционного цикла в первой пятерке предприятий по размеру выручки в 2022 г., что говорит о снижении деловой активности в них. В сложившихся обстоятельствах важное значение приобретает усиление мер государственной поддержки агропроизводителей.

**Ключевые слова:** Центральное Черноземье, АПК, животноводство, свиноводство, деловая активность.

### **BUSINESS ACTIVITY TRENDS AT ENTERPRISES OF THE PIG INDUSTRY OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

FOMIN O.S.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, e-mail: osfomin@yandex.ru.

SHEVYAKIN A.S.,

Candidate of Economic Sciences, acting Dean of the Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University,  
andreas21074@mail.ru.

SAFRONOV V.V.,

Candidate of Economic Sciences, Professor, Kursk State Agrarian University.

PETRUSHINA O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, petao@yandex.ru.

ZHILYAKOV D.I.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, zhilyakov@yandex.ru.

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.ru.

**Essay.** Changes in the political and economic situation in recent years have contributed to the intensification of the crisis, acceleration of inflation in the economy and a decrease in the purchasing power of household income, which is important for food industry enterprises. The current situation can jeopardize the normal break-even functioning of enterprises in the pig-breeding sub-industry, which makes it urgent to study the issues of their financial stability and maintaining business activity in times of crisis. The study assesses trends in business activity at enterprises in the pig-breeding industry of the Central Black Earth Region in the period 2019-2022, using the example of ten largest enterprises. It has been established that in the context of the considered enterprises, significant differentiation remains in the rate of turnover of inventories, receivables and payables, which is a consequence of the specific features of production and economic activity in each of them. As a result, it is possible to identify a trend towards a dynamic increase in the duration of the operating cycle in the top five enterprises by revenue in 2022, which indicates a decrease in business activity in them. In the current circumstances, strengthening government support measures for agricultural producers is becoming important.

**Keywords:** Central Black Earth Region, agro-industrial complex, livestock farming, pig farming, business activity.

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности в части продукции животноводства сегодня является одной из наиболее актуальных задач, что обусловлено усилением санкционного давления и формированием курса на автономию [1]. Значимость динамичного развития животноводства обусловлена прежде низким потенциалом данного направления АПК, в результате чего существовала зависимость от импорта охлажденного мяса [2, 3]. За первые 5 лет в условиях санкций и продовольственного эмбарго удалось нарастить поголовье скота и объемы производства мяса в убойном весе, в результате чего уже в 2019 г. уровень самообеспечения свининой вырос до 90%. Это также стало толчком для активного развития перерабатывающей промышленности, были созданы предприятия полного цикла с глубокой переработкой мяса [4].

Изменение политической и экономической ситуации в последние годы способствовали усилению кризиса, ускорению темпов инфляции в экономике и снижению покупательной способности доходов населения, что играет важное значения для предприятий пищевой промышленности [5, 6]. Сложившаяся ситуация способна поставить под угрозу нормальное безубыточное функционирование предприятий свиноводческой подотрасли, что актуализирует изучение вопросов их финансовой устойчивости и поддержания деловой активности в условиях кризиса.

**Материал и методы исследования.** В ходе исследования использовались данные финансовых отчетностей 10-ти крупнейших предприятий, зани-

мающихся разведением свиней в регионах Центрального Черноземья [7]. Критерием отбора стал размер выручки по итогам 2022 г., в результате чего в выборку вошли производители с объемом выручки более 5 млрд руб. Для рассматриваемых предприятий были рассчитаны основные показатели деловой активности и проведено их сопоставление в динамике за 2019 г. и 2022 г. Выбор 2019 г. в качестве базисного обусловлено его предшествующим усилением кризиса положением, в результате чего сопоставление с актуальной ситуацией в 2022 г. позволяет оценить произошедшие изменения. Исследование проводилось с использованием ряда методов и подходов к исследованию, в том числе общенаучные инструменты анализа, обобщение и интеллектуальный анализ данных, статистические и экономические методы анализа.

**Результаты исследования.** Сопоставление размера чистой прибыли в рассматриваемых предприятиях в 2019 г. и 2022 г. показало, что только в четырех из десяти сохранилась динамика к росту чистой прибыли к 2022 г. по сравнению с уровнем 2019 г. При этом, по итогам отчетного периода лидером по финансовому результату стало занимающее пятое место ООО «АПК-Курск», где чистая прибыль выросла до 3,3 млрд руб. Также наибольший размер выручки можно выделить в ООО «Черкизово-Свиноводство», ООО «Агроэко-восток» и ООО «Агроэко-Воронеж», где показатель превысил 2 млрд руб. Среди всех предприятий устойчивый чистый убыток как в 2019 г., так и в 2022 г. сохраняется в лидирующем по размеру выручки ЗАО «СК Короча», где отрицательный финансовый ре-



### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

зультат превышает 200 млн руб. В четырех предприятиях среди рассматриваемых в 2019 г. финансовый результат деятельности был положительным, а к 2022 г. сформировалась убыточность. Отдельно стоит выделить ООО «Тамбовский бекон», где в 2019 г. чистая прибыль составила 2,8 млрд руб., а в 2022 г. был получен чистый убыток в пределах 2,37 млрд руб. (рисунок 1). По уровню рентабельности производства в 2019 г. лидировали ООО «Агрэко-Воронеж», ООО «Мираторг-Курск» и ООО «АПК-Курск» и где показатель превышал 30%. При этом абсолютным лидером является ООО «Агрэко-Воронеж», в котором в расчете на 1 руб. себестои-

мости размер прибыли составил 42 коп. В свою очередь, наименьший уровень эффективности деятельности в 2019 г. можно отметить в ЗАО «СК Короча», а в целом можно отметить, что во всех рассматриваемых предприятиях сохранялся положительный результат от производственной деятельности. В 2022 г. в двух предприятиях производственная деятельность стала убыточной на уровне 3,9-7,5%, а среди оставшихся рентабельность производства варьировала в пределах 1,5-29,9% (рисунок 2).

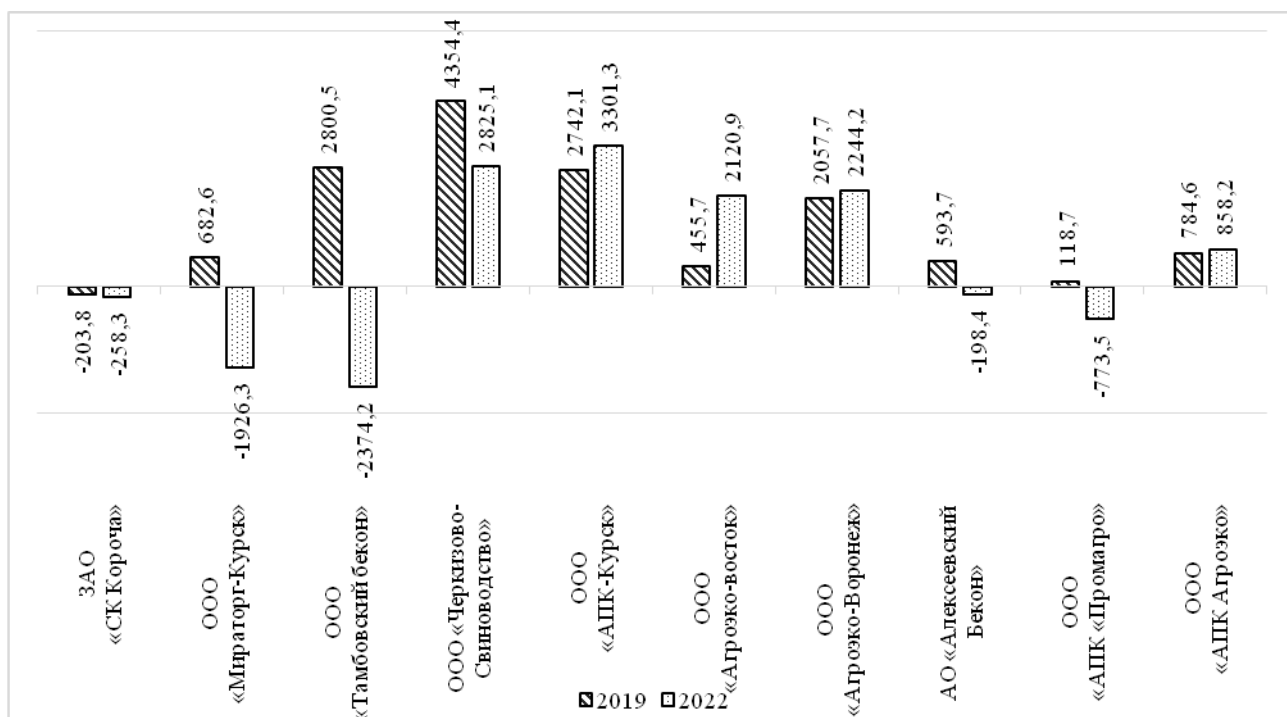


Рисунок 1 – Сравнение размера чистой прибыли (убытка) в разрезе крупнейших предприятий, производящих свинину в Центральном Черноземье, в 2019 г. и 2022 г., млн руб.

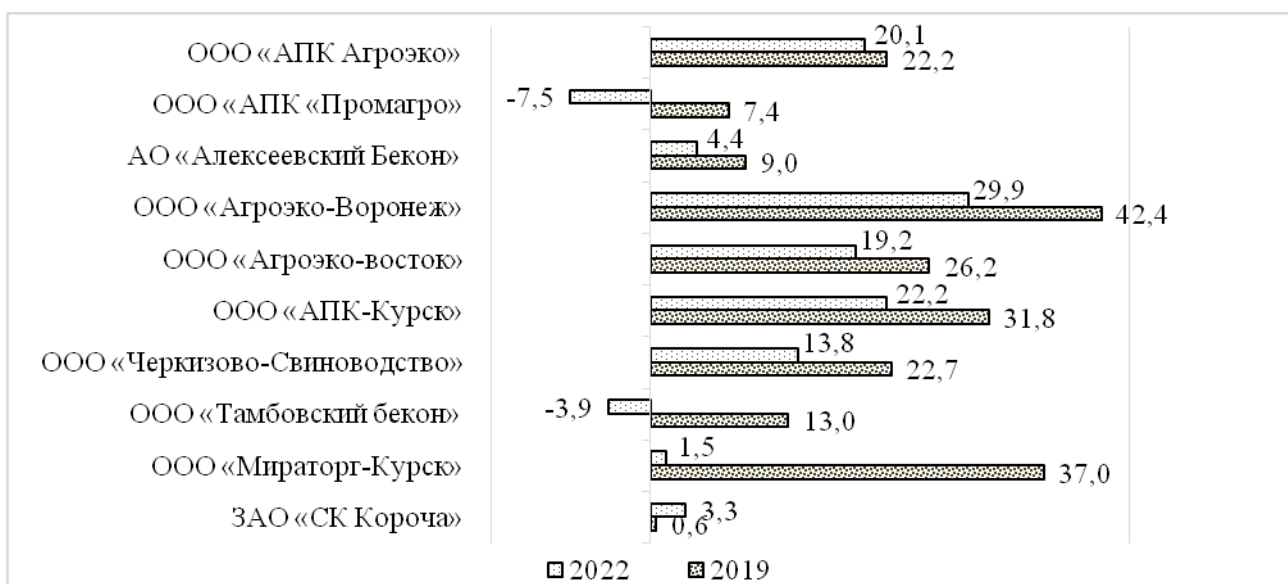


Рисунок 2 – Сравнение рентабельности производства в разрезе крупнейших предприятий, производящих свинину в Центральном Черноземье, в 2019 г. и 2022 г., %

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 – Сравнительная оценка оборачиваемости оборотных средств и запасов в разрезе крупнейших предприятий, производящих свинину в Центральном Черноземье, в 2019 г. и 2022 г.

Предприятие	Оборачиваемость оборотных средств, оборотов			Оборачиваемость запасов, оборотов		
	2019 г.	2022 г.	абс. изменение	2019 г.	2022 г.	абс. изменение
ЗАО «СК Короча»	1,2	0,8	-0,4	23,1	23,4	0,3
ООО «Мираторг-Курск»	0,6	1,2	0,6	5,0	3,0	-2,0
ООО «Тамбовский бекон»	2,7	2,1	-0,6	3,5	3,0	-0,5
ООО «Черкизово-Свиноводство»	2,3	2,4	0,1	4,3	3,7	-0,7
ООО «АПК-Курск»	1,2	1,0	-0,2	2,8	2,5	-0,3
ООО «Агроэко-восток»	1,4	2,3	0,9	5,5	4,7	-0,8
ООО «Агроэко-Воронеж»	1,5	1,1	-0,4	5,6	5,9	0,3
АО «Алексеевский Бекон»	1,7	2,0	0,3	3,9	3,8	-0,1
ООО «АПК «Промагро»	2,5	2,4	-0,1	3,6	3,0	-0,6
ООО «АПК Агроэко»	2,3	3,1	0,8	5,1	5,5	0,4

Сравнительная оценка оборачиваемости оборотных средств в рассматриваемых предприятиях показала, что динамика к росту оборачиваемости сохранилась только в половине предприятий, в то время как в части других показатель снизился. В 2019 г. наиболее высокая оборачиваемость оборотных средств среди крупнейших предприятий Черноземья в отрасли разведения свиней отмечена в ООО «Тамбовский бекон» и ООО «АПК «Промагро», где за год совершалось более 2,5 оборотов. В свою очередь самая низкая оборачиваемость в базисном периоде наблюдалась в ООО «Мираторг-Курск», где оборотные средства за год совершали менее одного полного оборота. К 2022 г. наибольший прирост оборачиваемости оборотных средств отмечен в ООО «Агроэко-восток» и ООО «АПК Агроэко», при этом последнее в 2022 г. стало лидером по скорости оборота оборотных средств, которые совершили более 3 оборотов в год. Самая низкая оборачиваемость оборотных активов в 2022 г. отмечена в лидирующем по размеру выручки ЗАО «СК Короча» - 0,6 оборота (таблица 1).

По уровню оборачиваемости производственных запасов рассматриваемые предприятия характеризуются существенной дифференциацией, при этом самая высокая скорость оборота отмечена в ЗАО «СК Короча», где за год устойчиво совершается более 23 оборотов. Это свидетельствует о том, что длительность одного оборота составляет всего лишь около 16 дней, что говорит о высокой степени деловой активности. Среди прочих предприятий в 2019 г. оборачиваемость запасов варьировала в пределах 2,8-5,6 оборотов за год, а к 2022 г. на фоне общей тенденции к снижению оборачиваемости разброс показателя изменился до 2,5-5,9 оборотов за год. При этом самая низкая оборачиваемость запасов устойчиво сохраняется в ООО «АПК-Курск», занимающем пятое место рейтинга. В наибольшей степени снизилась оборачиваемость запасов к 2022 г. в ООО «Агроэко-восток» - на 0,8 оборота, при этом в 2022 г. запасы предприятия совершили 4,7 оборотов.

Оборачиваемость дебиторской задолженности также характеризуется существенной дифферен-

циацией в разрезе рассматриваемых крупнейших предприятий Центрального Черноземья. В 2019 г. самая высокая скорость оборота средств в расчетах наблюдалась в ООО «Тамбовский бекон», где за год было совершено 16,2 оборота. Также более 10 оборотов дебиторская задолженность совершала в 2019 г. в ООО «АПК «Промагро», а среди оставшихся предприятий вариация показателя составила 1,3-7,6 оборотов. К 2022 г. только в четырех предприятиях отмечено снижение скорости оборота средств в расчетах, при этом среди предприятий с динамикой к росту наибольшее увеличение можно выделить в ООО «Агроэко-восток» - более чем на 10 оборотов. В результате, в 2022 г. дебиторская задолженность совершала более 10 оборотов в трех предприятиях, более 5 оборотов – еще в трех других, а в оставшихся показатель варьировал в пределах 0,8-2,4 оборота (таблица 2).

По скорости оборота кредиторской задолженности в крупнейших предприятиях Центрального Черноземья по производству свинины в 2019 г. лидирует ООО «АПК Агроэко», где средства за год совершали практически 81 оборот. Это свидетельствует о том, что длительность одного оборота составляет всего лишь чуть более 4-х дней и говорит о высокой скорости оборачиваемости кредиторской задолженности. Также крайне высокую скорость оборота кредиторской задолженности в базисном периоде можно выделить в ООО «Агроэко-восток» и АО «Алексеевский Бекон». К 2022 г. общей тенденцией для рассматриваемых предприятий стало снижение оборачиваемости кредиторской задолженности, особенно на предприятиях с высоким ее уровнем в 2019 г. Однако для ряда других предприятий в 2022 г. отмечено качественное улучшение скорости оборота кредиторской задолженности в пределах 20 оборотов. В отчетном периоде лидером по скорости оборота кредиторской задолженности стало ООО «Агроэко-Воронеж», где показатель составил 17,8 оборотов. В свою очередь наиболее низкая оборачиваемость обязательств в отчетном периоде отмечена в ООО «Мираторг-Курск» - 2,5 оборота за год.

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 2 – Сравнительная оценка оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности в разрезе крупнейших предприятий, производящих свинину в Центральном Черноземье, в 2019 г. и 2022 г.

Предприятие	Оборачиваемость дебиторской задолженности, оборотов			Оборачиваемость кредиторской задолженности, оборотов		
	2019 г.	2022 г.	абс. изменение	2019 г.	2022 г.	абс. изменение
ЗАО «СК Короча»	1,3	0,8	-0,5	1,7	15,6	13,9
ООО «Мираторг-Курск»	4,1	2,2	-1,9	1,3	2,5	1,1
ООО «Тамбовский бекон»	16,2	19,4	3,3	5,0	10,6	5,6
ООО «Черкизово-Свиноводство»	7,6	6,9	-0,7	7,8	7,4	-0,4
ООО «АПК-Курск»	2,8	2,4	-0,3	4,2	3,2	-1,0
ООО «Агроэко-восток»	2,1	13,8	11,7	22,6	16,9	-5,7
ООО «Агроэко-Воронеж»	2,8	6,0	3,2	6,4	17,8	11,5
АО «Алексеевский Бекон»	5,6	6,9	1,2	37,0	16,7	-20,2
ООО «АПК «Промагро»	10,6	16,0	5,4	9,5	4,5	-4,9
ООО «АПК Агроэко»	4,4	10,3	5,9	80,9	13,3	-67,6

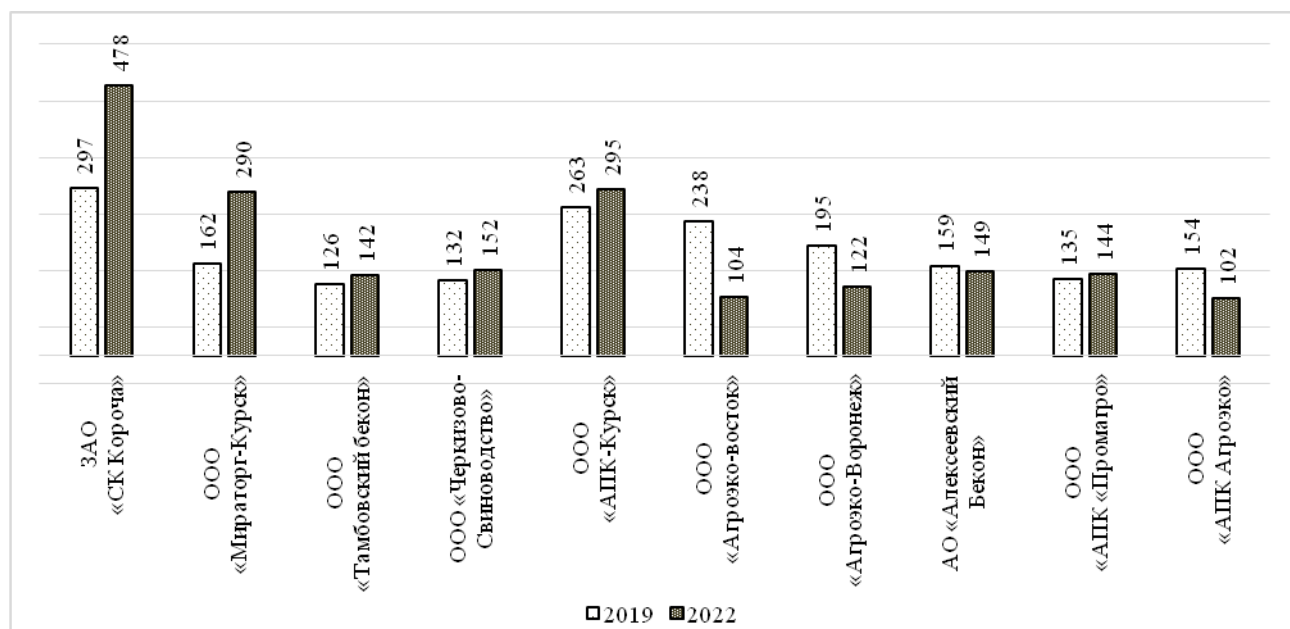


Рисунок 3 – Сравнение длительности операционного цикла в разрезе крупнейших предприятий, производящих свинину в Центральном Черноземье, в 2019 г. и 2022 г., дней

Длительность операционного цикла является сводным показателем, отражающим степень деловой активности производственного предприятия, поскольку отражает период от закупки сырья до выпуска готовой продукции (рисунок 3).

Для первой пятерки предприятий рассматриваемого рейтинга общей тенденцией стал рост к 2022 г. длительности операционного цикла. В результате, в 2019 г. самый короткий операционный цикл отмечался в ООО «Тамбовский бекон» - 126 дней, а самый продолжительный - в ЗАО «СК Короча» (297 дней). Это свидетельствует о существенном кратном разбросе уровня деловой активности в рассматриваемых предприятиях – от одного до трех. В 2022 г. в шести предприятиях выросла продолжительность операционного цикла, при этом наиболее продолжительный отмечен также в ЗАО «СК Короча» - 478 дней, а наименьший – в ООО «Агроэко-восток» (104 дня), где к 2022 г.

отмечено двукратное сокращение длительности операционного цикла. Также заметно повысилась деловая активность в ООО «Агроэко-Воронеж».

**Выводы.** Сравнительная оценка основных показателей деловой активности в 2019 г. и 2022 г. среди крупнейших предприятий свиноводческой отрасли Центрального Черноземья показала общую тенденцию к спаду, что обусловлено усилением экономического кризиса. В разрезе рассмотренных предприятий сохраняется существенная дифференциация в скорости оборота запасов, дебиторской и кредиторской задолженности, что является следствием специфических особенностей производственно-экономической деятельности в каждом из них. В результате, можно выявить тренд к динамичному росту длительности операционного цикла в первой пятерке предприятий по размеру выручки в 2022 г., что говорит о снижении деловой активности в них. Во второй пятерке

предприятий, где выручка существенно ниже, продолжительность операционного цикла в сравнении заметно меньше и имеет менее выраженную динамику к росту, а в некоторых предприятиях даже снизилась. В целом, негативные факторы 2022 г. оказали отрицательное влияние на деловую активность предприятий по разведению свиней в

регионах Центрального Черноземья. В сложившихся обстоятельствах важное значение приобретает усиление мер государственной поддержки агропроизводителей, что позволит сохранить уровень потребительских цен на оптимальном уровне и обеспечить безубыточность производства.

#### Список использованных источников

1. Решетникова Е.Г. Условия достижения критериев продовольственной безопасности в период нового глобального вызова // Вестник НГИЭИ. - 2021. - № 1. - С. 105-114.
2. Тихомиров А.И., Фомин А.А. Развитие органического животноводства: проблемы и возможности // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 3. - С. 77-80.
3. Горбунов Д.В. Динамика изменения структуры производства продукции животноводства В Российской Федерации // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 6. - С. 78-81.
4. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - Т. 8. - № 3 (28). - С. 336-33.
5. Листопад М.Е., Деревенец Е.В. Торговые риски и развитие мясоперерабатывающей отрасли в России // Вестник НГИЭИ. - 2021. - № 11 (126). - С. 93-106.
6. Скрипкина Е.В., Сергеева Н.М., Алехина А.А., Перькова Е.Ю. Устойчивость продовольственного рынка и состояние бизнеса как критерии экономической безопасности Российской Федерации // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2023. - Т. 12. - № 1 (42). - С. 121-124.
7. Государственный информационный ресурс БФО. - URL: <https://bo.nalog.ru/organizations-card/> (дата обращения 03.11.2023).

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Reshetnikova E.G. Usloviya dostizheniya kriteriev prodovol'stvennoj bezopasnosti v period novogo global'nogo vy`zova // Vestnik NGIE`I. - 2021. - № 1. - S. 105-114.
2. Tixomirov A.I., Fomin A.A. Razvitie organicheskogo zhivotnovodstva: problemy` i vozmozhnosti // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2019. - № 3. - S. 77-80.
3. Gorbunov D.V. Dinamika izmeneniya struktury` proizvodstva produkcii zhivotnovodstva V Rossijskoj Federacii // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2018. - № 6. - S. 78-81.
4. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii v usloviyah e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2019. - T. 8. - № 3 (28). - S. 336-33.
5. Listopad M.E., Derevenecz E.V. Torgovy`e riski i razvitie myasopererabaty`vayushhej otrasli v Rossii // Vestnik NGIE`I. - 2021. - № 11 (126). - S. 93-106.
6. Skripkina E.V., Sergeeva N.M., Alexina A.A., Per`kova E.Yu. Ustojchivost` prodovol'stvennogo ry`nka i sostoyanie biznesa kak kriterii e`konomicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2023. - T. 12. - № 1 (42). - S. 121-124.
7. Gosudarstvenny`j informacionny`j resurs BFO. - URL: <https://bo.nalog.ru/organizations-card/> (data obrashheniya 03.11.2023).

УДК 331.101.262 (470.324)

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА РЕГИОНА (НА МАТЕРИАЛАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

АВДЕЕВ Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru, +7(915)549-61-24.

КОТАРЕВ А.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: kotarew@gmail.com, +7(920)218-98-81.

ГРИДНЕВ Д.А.,

студент экономического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

ГАРШИН В.Ю.,

студент экономического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

**Реферат.** Статья освещает растущую значимость человеческого капитала в качестве ключевого фактора развития региональной экономики. В условиях перехода к экономике знаний и цифровой трансформации, человеческий капитал играет решающую роль в повышении конкурентоспособности предприятий и организаций регионов. Он также является важным фактором производства и определяет уровень развития не только региональной, но и национальной экономики. В контексте выявленной значимости человеческого капитала, с целью корректной идентификации уровня развития человеческого капитала региона, произведена его организационно-экономическая оценка на примере Воронежской области. В исследовании использовались следующие методы экономических исследований: абстрактно-логический, монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический и др. В рамках исследования были использованы материалы Воронежской области. Организационно-экономическая оценка развития человеческого капитала включает в себя анализ количественных данных, который позволил сделать выводы о текущем состоянии и потенциале развития данного региона. Анализ данных по численности населения Воронежской области показывает устойчивую тенденцию снижения. За период с 2000 г. по 2022 г. количество жителей сократилось на 93,5 тыс. чел. или на 3,9%. Особенно сильное снижение происходит в сельской местности, где численность населения уменьшилась на 197,5 тыс. чел. или на 21,8%. Однако показатели ожидаемой продолжительности жизни за последние 22 года выросли почти на 6 лет по сравнению, что положительно характеризует развитие такого компонента человеческого капитала как здоровье нации. Наблюдается также сокращение числа безработных и увеличение доходов, однако разница в заработной плате между разными секторами экономики и сельской местностью создает неравенство. Важной ролью в формировании трудового потенциала становится миграция населения, однако ее уровень снижается. Приведенный выше анализ показателей развития человеческого капитала позволяет сделать вывод о негативной тенденции снижения ряда показателей. Вследствие этого необходима социальная поддержка, принятие мер по сокращению неравенства и поддержке экономического развития, а также трудоустройству в различных секторах области.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, региональная экономика, тенденции развития, численность населения, численность занятых в сельском хозяйстве.

**ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF THE DEVELOPMENT OF HUMAN CAPITAL IN THE REGION (BASED ON MATERIALS OF THE VORONEZH REGION)**

AVDEEV E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organization of Production and Entrepreneurial Activities in the Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educa-

tional Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

KOTAREV A.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management and Marketing in Agribusiness, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: kotarew@gmail.com.

GRIDNEV D.A.,

student Faculty of Economics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

GARSHIN V.Yu.,

student Faculty of Economics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

**Essay.** The article highlights the growing importance of human capital as a key factor in the development of regional economies. In the context of the transition to a knowledge economy and digital transformation, human capital plays a decisive role in increasing the competitiveness of regional enterprises and organizations. It is also an important factor of production and determines the level of development of not only the regional, but also the national economy. In the context of the identified significance of human capital, in order to correctly identify the level of development of human capital in the region, its organizational and economic assessment was carried out using the example of the Voronezh region. The following methods of economic research were used in the study: abstract-logical, monographic, calculation-constructive, economic-statistical, etc. As part of the study, materials from the Voronezh region were used. The organizational and economic assessment of human capital development includes an analysis of quantitative data, which made it possible to draw conclusions about the current state and development potential of the region. Analysis of data on the population of the Voronezh region shows a steady downward trend. During the period from 2000 to 2022, the number of residents decreased by 93.5 thousand people. or by 3.9%. A particularly strong decline occurs in rural areas, where the population decreased by 197.5 thousand people. or by 21.8%. However, life expectancy indicators over the past 22 years have increased by almost 6 years in comparison, which positively characterizes the development of such a component of human capital as the health of the nation. There has also been a reduction in the number of unemployed and an increase in income, but the difference in wages between different sectors of the economy and rural areas creates inequality. Population migration is playing an important role in the formation of labor potential, but its level is decreasing. The above analysis of human capital development indicators allows us to conclude that there is a negative downward trend in a number of indicators. As a result, there is a need for social support, measures to reduce inequality and support economic development, as well as employment in various sectors of the region.

**Keywords:** human capital, regional economy, development trends, population, number of people employed in agriculture.

**Введение.** В настоящее время растет значимость человеческого капитала как одного из основных факторов развития региональной экономики. В условиях перехода к экономике знаний, цифровизации и цифровой трансформации, именно человеческий капитал призван обеспечить повышение уровня конкурентоспособности предприятий и организаций регионов [1]. Человеческий капитал в современной экономической и политической конъюнктуре выступает фактором производства, определяющим уровень развития не только региональной, но и национальной экономики. Категория «человеческий капитал» играет важную роль в теоретических и прикладных социально-экономических исследованиях, что объясняется ее универсальностью как инструмента анализа общественного развития [2]. Данный факт исходит из особенностей человеческого капитала, а именно из параметров, которые принято включать в данную категорию: интеллектуальные, управленческие, трудовые и т.п.

Человеческий капитал является особым фактором производства, обладающим уникальными свойствами. В процессе его использования одновременно происходит и его потребление, и его развитие, что способствует проявлению мультипликативного эффекта. Данный эффект заключается в том, что в ходе производственного процесса, направленного на создание какого-либо продукта или услуги, созидательная ценность человеческого капитала после завершения процесса оказывается выше, чем его исходная ценность [3].

**Материал и методика исследования.** Источником информации являются материалы Федеральной службы государственной статистики, территориальных служб государственной статистики субъектов ЦЧР, стратегии социально-экономического развития Воронежской области, целевые программы по развитию отдельных аспектов человеческого капитала аграрной сферы и др.

В исследовании использовались следующие методы экономических исследований: абстрактно-

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

логический, монографический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический и др.

**Результаты исследования.** В контексте выявленной значимости человеческого капитала для региональной экономики, с целью корректной идентификации уровня развития человеческого капитала региона, произведена его организационно-экономическая оценка на примере Воронежской области.

Исходным положением исследования выступает анализ численности населения региона.

Анализ численности населения Воронежской области позволил выявить устойчивую тенденцию ее снижению (таблица 1). Так, за период с 2000 г. по 2022 г. количество жителей сократилось на 93,5 тыс. чел. (или на 3,9%). При этом следует отметить, что ежегодно происходит уменьшение числа людей, проживающих в сельской местности и темпы данного снижения существенно выше, чем в целом по населению. За рассматриваемый период численность сельских жителей снизилась на 197,5 тыс. человек (или на 21,8 %).

Показатель ожидаемой продолжительности жизни региона является одним из ключевых критериев при оценке развития и благосостояния региона, поскольку высокие значения данного показателя обычно связаны с высоким качеством медицинской помощи, уровнем образования, доступом к чистой воде и другими факторами, способствующими здоровой жизни [5]. Также знание ожидаемой продолжительности жизни помогает правительству лучше планировать и выделять ресурсы для здравоохранения, социальных программ и пенсионной системы. Ведь чем выше данный показатель, тем дольше люди могут оставаться активными на рынке труда, и это важно для экономики.

Исследование данных, представленных на рисунке 1, позволило установить, что в 2022 г. показатель ожидаемой продолжительности жизни в Воронежской области составлял: для женщин – 77,99 лет, для мужчин – 66,98 лет, для обоих полов в совокупности – 72,45 лет. Ожидаемая продолжительность жизни на 2022 г. выросла почти на 6 лет по сравнению с 2000 г., что положительно характеризует развитие такого компонента человеческого капитала как здоровье нации.

Таблица 1 – Численность населения Воронежской области

Годы	Численность населения (тыс. чел.)	В том числе		В общей численности населения, %	
		городское население	сельское население	городское население	сельское население
2000	2378,8	1471,8	907,0	61,9	38,1
2005	2364,9	1465,1	899,8	62,0	38,0
2010	2335,4	1486,6	848,8	63,7	36,3
2015	2331,1	1559,9	771,2	66,9	33,1
2018	2330,8	1576,4	754,4	67,6	32,4
2019	2327,8	1578,6	749,2	67,8	32,2
2020	2305,6	1567,0	738,6	68,0	32,0
2021	2302,6	1577,5	725,1	68,5	31,5
2022	2285,3	1575,8	709,5	69,1	30,9

Источник: [4]

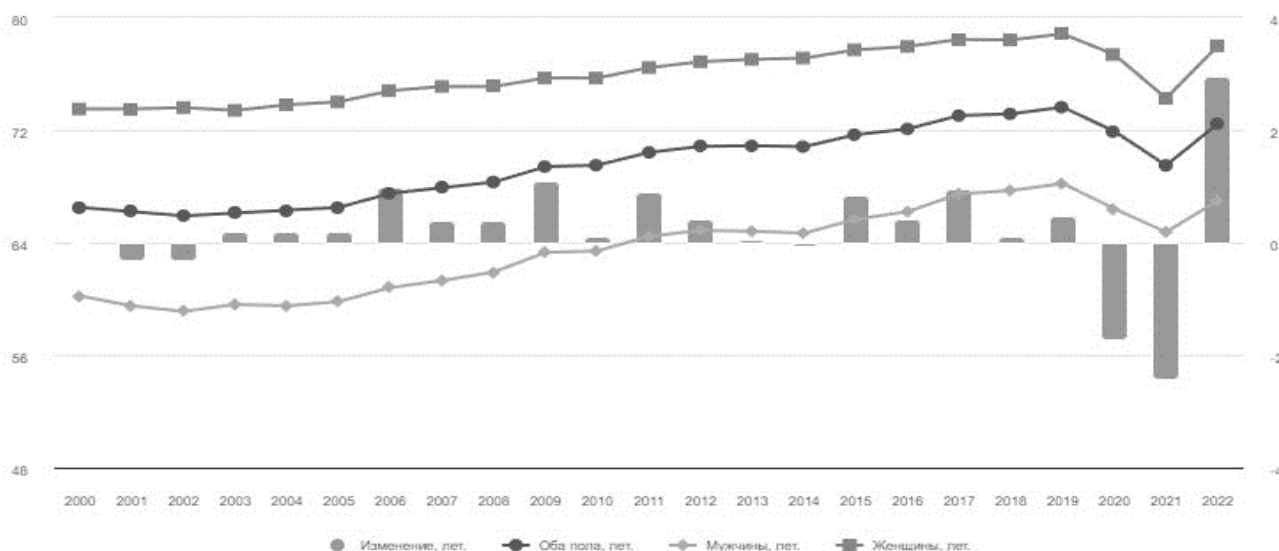


Рисунок 1 – Ожидаемая продолжительность жизни в Воронежской области по годам

Источник: [4]

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Для оценки ситуации на рынке труда необходимо рассмотреть число занятых и безработных. Эти показатели дают представление о том, насколько эффективно осуществляется использование человеческого капитала в экономике.

Анализ динамики численности рабочей силы показал, что в последние годы происходит уменьшение числа безработных. Так, за рассматриваемый период их число сократилось на 77,3 тыс. человек (таблица 2). Это свидетельствует о том, что всё больше людей находят работу, что, в свою очередь, способствует экономическому росту и улучшению качества жизни. Однако, в некоторых случаях, со-

кращение безработицы может быть неравномерным и привести к увеличению социального неравенства, где некоторые группы населения могут не иметь доступа к создаваемым рабочим местам.

Показатели денежных доходов населения отражают уровень материального благосостояния граждан, их способность удовлетворять базовые потребности, а также общую динамику экономического развития [6].

Ежемесячный среднедушевой денежный доход в 2022 г. составил 39587,3 руб. и по сравнению с 2000 г. увеличился почти в 27 раз (таблица 3).

Таблица 2 – Динамика численности рабочей силы Воронежской области в возрасте 15 лет и старше

Годы	Рабочая сила (тыс. чел.)	В том числе		Уровень безработицы	Безработные, зарегистрированные в департаменте труда и занятости населения Воронежской области, тыс. чел.
		занятые, тыс. чел.	безработные, тыс. чел.		
2000	1209,8	1090,9	118,6	10,1	16,2
2005	1055,5	970,1	85,4	7,5	22,3
2010	1171,7	1096,1	75,6	7,5	18,4
2015	1162,1	1110,1	52,0	4,5	12,9
2018	1185,1	1141,8	43,3	3,7	10,2
2019	1182,1	1140,0	42,1	3,6	9,7
2020	1170,8	1120,4	50,4	4,3	15,8
2021	1195,7	1150,5	45,2	3,8	12,6
2022	1275,8	1234,5	41,3	3,4	8,7

Источник: [4]

Таблица 3 – Основные показатели денежных доходов населения Воронежской области

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Денежные доходы в среднем на душу населения, руб.	1486,5	5457,0	13883,3	25504,1	30288,5	32022,2	32102,4	35100,4	39587,3
Реальные денежные доходы в % к предыдущему году	116,7	105,6	108,9	106,2	100,8	103,5	95,4	100,2	98,6
Среднемесячная заработная плата работников в среднем по экономике	1376,0	5382,0	14337,3	24000,7	31206,8	33690,3	36317,1	40829,8	42283,9
Среднемесячная заработная плата работников в сельском хозяйстве	1211,4	4611,9	12598,7	21418,3	28147,3	29051,8	29699,4	30827,5	32655,8
Величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения в месяц), руб.	1285,0	2485,0	5594,0	7026,0	8578	9053	9232	9747	11832
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума), тыс. чел.	1028,9	844,7	430,1	210,1	207,7	208,2	197,4	182,6	179,7
в процентах от общей численности населения	41,9	24,1	18,4	9,0	8,9	8,9	8,5	7,9	7,5
Коэффициент фондов (коэффициент дифференциации доходов), раз	16,9	16,1	15,4	14,9	14,1	13,7	13,5	13,7	13,8
Коэффициент Джини (индекс концентрации доходов)	0,381	0,384	0,390	0,390	0,391	0,391	0,393	0,395	0,398

Источник: [4]



### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Среднемесячная заработная плата работников экономической сферы в целом в Воронежской области в 2022 г. составила 42283,9 руб., что на 3,6% превысило ее размер к прошлому году. При этом видно, что заработная плата работников сельского хозяйства значительно ниже, чем у работников в среднем по экономике. Это является негативным моментом и выступает одной из причин оттока трудоспособного населения из сельской местности.

Несмотря на ежегодное увеличение прожиточного минимума (на 10547 руб. в целом за период), можно говорить о том, что хотя существует некоторое улучшение, оно может быть недостаточным для обеспечения приемлемого уровня жизни для населения. Это указывает на необходимость дополнительных мер по социальной поддержке и сокращению неравенства в доходах, чтобы добиться более справедливого и устойчивого экономического развития.

Проведенный анализ среднемесячной начисленной номинальной заработной платы работников по видам деятельности выявил, что самая низкую заработную плату получают работники таких сфер, как водоснабженческая деятельность, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, деятельность по операциям с недвижимым имуществом (таблица 4). Это может привести к снижению мотивации и вовлечения людей в работу в данных сферах. Возможно, требуется принятие дополнительных мер, таких как повышение

заработной платы и улучшение трудовых условий, чтобы обеспечить более справедливое и устойчивое экономическое развитие в этих секторах и улучшить качество жизни работников.

Как показывает рисунок 2, в 2022 г. возросло число производимых товаров и оказываемых услуг в таких сферах, как инвестиции в основной капитал (на 0,8%), сельское хозяйство (на 14,6%), строительство (на 11,9%). Однако по ряду сфер наблюдается снижение значений ряда показателей. Например, в промышленности и розничной торговле объемы производства сократились на 7,5% и 14,4% соответственно. Этот негативный тренд потенциально может повлиять на объем предложения рабочей силы и структуру занятости в этих отраслях, что, в свою очередь, может вызвать увеличение уровня безработицы и проявления ряда социальных проблем. Для преодоления данной ситуации целесообразно разработать и принять превентивные меры по поддержке производства и созданию благоприятных условий для бизнеса в данных секторах [7].

В настоящее время возрастает роль миграции населения в формировании трудового потенциала и его размещении на территории региона. Сила влияния развития миграционных процессов имеет особое значение, объясняющееся тем, что одним из ключевых факторов, ограничивающих реализацию экономического потенциала региона, выступает недостаток в трудовых ресурсах [8].

Таблица 4 – Среднемесячная начисленная заработная плата работников по видам деятельности

Вид деятельности	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	3683	5369	10000	18330	28505	30790	34401	38287	43779
Добыча полезных ископаемых	10224	14791	15744	26408	28336	33847	35269	40721	45674
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	7220	9253	11641	14832	25188	27241	28607	31245	34261
Строительство	7590	8604	13099	26934	28443	31198	31213	34939	38786
Торговля оптовая и розничная	4424	5953	11639	18130	23990	26496	27776	34990	36076
Транспортировка и хранение	8971	10714	17287	25771	32306	34578	36054	40339	46231
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	4054	4868	9345	15244	20710	22031	20660	27017	28242
Деятельность в области информации и связи	8900	9145	17280	25410	44121	51298	56969	69156	77546
Деятельность финансовая и страховая	20459	29352	34515	44518	55537	59813	61379	67795	71736
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	7669	10335	18338	21124	25778	26849	27204	32200	35423
Научные исследования и разработки	14873	17496	20907	41235	46527	48849	68821	71709	78096

Источник: [4]



Рисунок 2 – Изменение основных показателей производства товаров и услуг в Воронежской области за 2021-2022 гг.

Источник: [4]

Таблица 5 – Миграционный прирост, убыль (-) населения Воронежской области

Годы	Все население, тыс. чел.	В том числе		На 10 000 чел. постоянного населения	В том числе	
		городское	сельское		городское	сельское
2000	6,1	3,7	2,4	25,3	25,0	25,8
2005	5,3	8,8	-3,5	22,9	58,7	-42,2
2010	9,9	12,7	-9,8	42,3	82,9	-35,6
2015	13,4	11,8	1,6	57,5	75,7	20,7
2018	6,9	7,5	-0,6	29,4	47,5	-8,3
2019	9,7	6,9	2,8	41,7	43,8	37,2
2020	0,9	-1,8	2,7	3,7	-11,7	36,5
2021	10,1	7,9	2,2	43,8	50,3	30,0
2022	0,6	-2,0	2,6	2,7	-12,6	36,1

Источник: [4]

В 2022 г. численность населения, вовлеченного в миграционные процессы в Воронежской области, снизилась по сравнению с 2000 г. на 5,5 тыс. человек (таблица 5). В 2022 г. миграционный прирост составил 625 человек и заместил естественную убыль населения области всего лишь на 3,5 % (в 2000 г. – на 26,1%). Из 31 муниципального района области положительное сальдо миграции наблюдалось в 18 районах (в 2021 г. – в 21). Наиболее существенный миграционный прирост населения отмечался в Новоусманском (1777 чел.), Рамонском (1081) и Семилукском (538) муниципальных районах. Наибольшим отток населения был в Лискинском (710 чел.), Россошанском (484) и Калачеевском (355) муниципальных районах.

Приведенный выше анализ показателей развития человеческого капитала позволяет сделать вывод о негативной тенденции снижения ряда показателей. Вследствие этого необходима активизация усилий в направлении развития человеческого капитала, формирования необходимых компетен-

ций и соответствие с уровнем требований инновационной экономики [9].

Следует отметить, что на текущий момент в регионе принята Стратегия социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 г., в которой уделено достаточно много внимания вопросам развития человеческого капитала [10]. В частности, предусмотрены следующие мероприятия:

- улучшение репродуктивного здоровья населения;
- внедрение системы комплексных мер, направленных на создание условия для уменьшения оттока квалифицированных специалистов с территории области;
- снижение смертности населения в трудоспособном возрасте на 100 тыс. населения на 40% (к 2035 г. по отношению к 2016 г.);
- модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ;

– увеличение реальных денежных доходов населения;

– предоставление мер социальной поддержки исходя из принципа адресности и применения критериев нуждаемости;

– повышение эффективности системы обеспечения занятости населения на основе минимизации ее неэффективных форм;

– создание условий для последовательного обеспечения основных критериев достойного труда [1].

Однако, несмотря на принятую и реализуемую стратегию развития человеческого капитала, в задачи региональных органов исполнительной власти должно входить повышение экономической и социальной эффективности реализуемых меро-

приятий, а также обеспечение повышенного тренда развития регионального человеческого капитала с темпами выше среднероссийских значений.

**Выводы.** Человеческий капитал играет важную роль в развитии стран и отдельных регионов, так как повышение уровня образования и здоровья населения может способствовать увеличению производительности труда, инновациям и общему экономическому росту. Эта концепция используется для анализа и планирования политики развития, образования и здравоохранения. Развитие человеческого капитала должно осуществляться в контексте устойчивого развития, которое учитывает экономические, социальные и экологические аспекты для благополучия не только текущих, но и будущих поколений.

#### Список использованных источников

1. Чучулина Е.В., Миролубова Т.В. Региональная модель человеческого потенциала // Вестник Пермского университета. - 2021. - № 3(10). - С. 65-73.
2. Зоткина Н.С., Гусарова М.С., Копытова А.В. Человеческий капитал как ведущий фактор развития компании: монография. - Чебоксары: Издательский дом «Среда», 2021. – 164 с
3. Петров А.М. Человеческий капитал, как элемент развития стратегического планирования в РФ // Экономические науки. - 2021. - № 198. - С. 208-212.
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://36.rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 08.11.2023).
5. Колин К.Л. Человеческий потенциал и инновационная экономика // Вестник Рос. академии естественных наук. - 2022. - № 4. - С. 3-9
6. Жукова О.В. Человеческий капитал как объект социальных ипотечных инновационных продуктов // Молодой ученый. - 2021. - № 7. - С. 412-416.
7. Иванова А.П. Развитие человеческого капитала в современной России. – Омск: Золотой тираж, 2020. – 446 с.
8. Терновых К.С., Авдеев Е.В. Стратегия развития человеческого капитала аграрной сферы: монография. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – 150 с.
9. Смирнов Д.В. Человеческий капитал: инновации и трансформации. – Москва: Русайнс, 2020. – 282 с.
10. Закон о Стратегии социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 года (в ред. Закона Воронежской области от 23.12.2019 г. № 165-ОЗ) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru> (дата обращения: 08.11.2023).

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Chuchulina E.V., Mirolyubova T.V. Regional'naya model` chelovecheskogo potenciala // Vestnik Permskogo universiteta. - 2021. - № 3(10). - S. 65-73.
2. Zotkina N.S., Gusarova M.S., Kopy`tova A.V. Chelovecheskij kapital kak vedushhij faktor razvitiya kompanii: monografiya. - Cheboksary`: Izdatel`skij dom «Sreda», 2021. – 164 c
3. Petrov A.M. Chelovecheskij kapital, kak e`lement razvitiya strategicheskogo planirovaniya v RF // E`konomicheskie nauki. - 2021. - № 198. - S. 208-212.
4. Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Voronezhskoj oblasti [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://36.rosstat.gov.ru/> (data obrashheniya: 08.11.2023).
5. Kolin K.L. Chelovecheskij potencial i innovacionnaya e`konomika // Vestnik Ros. akademii estestvenny`x nauk. - 2022. - № 4. - S. 3-9
6. Zhukova O.V. Chelovecheskij kapital kak ob`ekt social`ny`x ipotechny`x innovacionny`x produktov // Molodoy ucheny`j. - 2021. - № 7. - S. 412-416.
7. Ivanova A.P. Razvitie chelovecheskogo kapitala v sovremennoj Rossii. – Omsk: Zolotoj tirazh, 2020. – 446 s.
8. Ternovy`x K.S., Avdeev E.V. Strategiya razvitiya chelovecheskogo kapitala agrarnoj sfery`: monografiya. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2022. – 150 s.
9. Smirnov D.V. Chelovecheskij kapital: innovacii i transformacii. – Moskva: Rusajns, 2020. – 282 s.
10. Zakon o Strategii social`no-e`konomicheskogo razvitiya Voronezhskoj oblasti na period do 2035 goda (v red. Zakona Voronezhskoj oblasti ot 23.12.2019 g. № 165-OZ) [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.economy.gov.ru> (data obrashheniya: 08.11.2023).

УДК 338.43

## СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

НИКОЛАЕВ О.В.,

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов,  
ФГБОУ ВО РГУНХ им. В.И. Вернадского, e-mail: docnikolaev@mail.ru.

ЛИТВИНА Н.И.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов,  
ФГБОУ ВО РГУНХ им. В.И. Вернадского, e-mail: nil-04@mail.ru.

САВИЧКИНА Н.В.,

кандидат экономических наук, начальник сектора анализа налоговых поступлений,  
Администрация Городского округа Балашиха.

**Реферат.** Важной задачей государственной политики является повышение привлекательности сельских территорий как для работы, так и для жизни людей. В статье обозначены основные проблемы развития сельских территорий. Особое внимание уделяется вопросам занятости, бедности, обеспеченности инфраструктурой. Отмечается, что инфраструктура сельских территорий России характеризуется высоким уровнем износа и не решает многих социальных и экологических проблем села. Из-за низкого уровня заработной платы в сельской местности сохраняется дефицит кадров, усиливается миграция молодежи в города. Значимой является разница в структуре потребления пищевых продуктов в городской и сельской местности, обусловленная более низкими доходами сельских жителей. В условиях ограниченного объема бюджетных средств актуальным становится эффективное использование ресурсов, направляемых на развитие сельских территорий. Важным направлением решения проблемы занятости на селе является обеспечение возможности подключения к широкополосному доступу в интернет, распространение самозанятости населения, этно-предпринимательства и других форм бизнеса. Сохранение производственной, демографической и социокультурной функции сельских районов является принципиальным вопросом, решение которого необходимо на современном этапе экономического развития страны.

**Ключевые слова:** сельские территории, сельское хозяйство, дефицит кадров, продовольственная безопасность, сельскохозяйственное производство, государственная поддержка.

## MODERN CHALLENGES AND TRENDS IN DEVELOPMENT OF RURAL AREAS

NIKOLAEV O.V.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Economics and Finance, Russian State University of National Economy named after V.I. Vernadsky, e-mail: docnikolaev@mail.ru.

LITVINA N.I.,

Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, Russian State University of National Economy named after V.I. Vernadsky, e-mail: nil-04@mail.ru.

SAVICHKINA N.V.,

Ph.D. in Economics, Head of Sector for Analysis of Tax Revenues, Administration of the city district of Balashikha.

**Essay.** An important goal of state policy is to increase the attractiveness of rural areas both for work and for living. The article identifies the main problems of rural development. Particular attention is paid to issues of employment, poverty and infrastructure provision. It is noted that the infrastructure of rural areas in Russia is characterized by a high level of wear and tear and does not solve many social and environmental problems of the village. Due to low wages in rural areas, there remains a shortage of personnel, and the migration of young people to cities is increasing. The difference in the structure of food consumption in urban and rural areas, due to the lower incomes of rural residents, is significant. In conditions of limited budgetary funds, the effective use of resources allocated for the development of rural areas becomes relevant. An important direction in solving the problem of employment in rural areas is providing the ability to connect to broadband Internet access, spreading self-employment of the population, ethno-entrepreneurship and other forms of business. The preservation of the production, demographic and socio-cultural functions of rural areas are fundamental issues, the solution of which is necessary at the present stage of the country's economic development.

**Keywords:** rural areas, agriculture, personnel shortage, food security, agricultural production, government support.

**Введение.** Развитие экономики в России идет вполне закономерно по пути концентрации капитала в крупнейших агломерациях с социально-экономическим потенциалом, которые сопоставимы по размеру территории и численности населения с отдельными европейскими государствами. Ушедшие западные компании заменяются национальными или китайскими. Вместе с тем имеет место отставание в развитии сельского хозяйства, особенно в депрессивных регионах Нечерноземья, Севера, Сибири и Дальнего Востока, что обусловлено следующими ключевыми проблемами и вызовами:

- низкие доходы населения;
- высокая безработица, бедность, снижение рождаемости;
- малые выгоды от сельской деятельности (диспаритет города и деревни);
- отток молодежи в большие города;
- низкая диверсификация экономики села;

- слабый научно-технический прогресс.

**Материал и методы исследования.** В статью использовались официальные статистические данные, информационно-аналитические материалы и результаты исследований ученых и экспертов, изучающих вопросы развития сельских территорий России. Для проведения исследования применялись общенаучные методы, статистические и экономические методы, сравнительный метод, метод экспертных оценок.

**Результаты исследования.** Проведенный анализ показал, что сельская экономика воспринимается многими российскими либеральными политическими деятелями как отстающая и дотационная отрасль народного хозяйства. Развитие сельских территорий необходимо изучать в контексте аграрных реформ в России в XX-XXI веках. В представленной таблице 1 дана развернутая картина социально-экономических и политических реформ сельской среды в России за 100 лет [1].

Таблица 1 - Наиболее значимые аграрные реформы России XX - начала XXI веков

Периоды	Целеполагание	Результаты
1906-1912 гг. Реформы Столыпина П.А.	Роспуск общины, поддержка фермерства по западному образцу, освоение целинных земель Сибири, Алтая и Дальнего Востока.	Рост производства зерна, другой сельхозпродукции, расслоение крестьянства, развитие капиталистических отношений.
20-30 гг. XX века Реформы Сталина И.В.	Коллективизация, ликвидация кулачества как класса, создание колхозов (поднятая целина), рост сельхозпроизводства.	Изъятие дохода из аграрной сферы в пользу промышленности и индустриализации в условиях военной угрозы Германии.
50-60 гг. XX века период хрущевских реформ народного хозяйства	Ликвидация отраслевого управления, совнархозы, МТС, совхозы, зарождение АПК.	Развитие товарно-денежных отношений и социально-трудовые преобразования, волюнтаризм в аграрной политике, урон подсобному хозяйству.
70-80 гг. XX века период хозрасчета и экономических реформ Брежнев Л.И., Косыгина Н.А.	Интеграция, восстановление вертикали управления, концентрация и системность АПК, мотивация труда и производства.	Политика улучшения мотивации, ценообразования и поддержки сельхозпредприятий, рост доходов сельчан.
90-е гг. XX века радикальные рыночные реформы Ельцина Б.Н., шоковая терапия Гайдара Е.Т., Чубайса А.Б.	Массовая приватизация, рыночный оборот земли, создание капиталистических предприятий, фермерства и крестьянских хозяйств, уничтожение советской системы.	Инвестиционный кризис, диспаритет цен на промышленную и сельхозпродукцию, господство латифундистов и наплыв мигрантов, снижение уровня продовольственной безопасности.
Нулевые годы XXI века период стабилизации	Восстановление системы управления АПК, финансовая поддержка агрофирм и фермерства со стороны государства и банковской сферы.	Рост продукции АПК, разделение власти и бизнеса, благоприятная мировая конъюнктура, позволившая осуществить вливание в бюджетную и аграрную сферы.
20-е гг. XXI века научно-технологическое развитие и цифровизация	Развитие экспорта, целевых программ АПК, поддержка малых форм бизнеса на селе, решение проблем сельских территорий и экологии.	Восстановление продовольственной безопасности, субсидирование, упор на производство экологически чистой продукции АПК.

Численность сельских жителей в России составляет 25% всего населения страны – 37 млн. человек. Это больше, чем в Германии (11%), Великобритании (12%), Бразилии (17%), хотя и не так много, как в Китае (60%). В сельском хозяйстве России легально занято около 6 млн. человек и столько же неофициально; 16 млн. российских семей имеют личное подсобное хозяйство, 22 млн. семей занимаются коллективным и индивидуальным садоводством и огородничеством [1, 2].

Две трети населения страны в той или иной степени связаны с сельскохозяйственным трудом. Дух крестьянства все еще очень силен в России. Реальностью сегодняшнего российского села становится широкое распространение самозанятости населения, этно-предпринимательства и других форм бизнеса. Современная молодежь ориентируется на высокую заработную плату и хорошие условия труда. Важно поощрять отечественных предпринимателей, нанимающих на работу граждан России. Альтернативой будет «опустынивание» сельских территорий.

Отдельное внимание следует обратить на развитие производства органической продукции, которое позволит не только вовлечь в оборот значительную часть посевных площадей, но и обеспечить занятость на селе. В современных условиях органическое сельское хозяйство имеет большое будущее, рынок сбыта органической продукции постоянно растет [3].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, дефицит кадров в отрасли на конец 2023 г. составил 200 тыс. человек, и он усилился. Ситуация с рабочей силой критична прежде всего из-за низкой заработной платы, которая меньше среднеотраслевой во всех регионах России. Ведомство работает с Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации по изысканию кадров для АПК, так как заменить ушедших работников некому, а переход на машинный труд хоть и дает рост производительности труда, но ситуацию коренным образом не решает. Эта проблема, по мнению специалистов Министерства, будет ключевым вопросом на ближайшие шесть лет.

Сельский труд, являясь одним из самых физически тяжелых ввиду ненормируемого рабочего дня и низкого уровня механизации и роботизации технологических процессов, остается низкооплачиваемым и непрестижным среди молодого поколения. Средняя заработная плата в сельском хозяйстве существенно ниже среднего уровня по экономике, что обусловлено низкой доходностью отрасли. Сельскохозяйственные товаропроизводители, стремясь достичь необходимого уровня рентабельности, пытаются минимизировать свои затраты, что приводит к невысокой оплате труда работников.

Низкие доходы сельских жителей относительно городских обуславливают разницу в структуре потребления пищевых продуктов в городской и

сельской местности. Наличие проблемы продовольственной безопасности во многом связано с низким потреблением пищевых продуктов сельскими жителями при их высокой доле в совокупных расходах домохозяйств. Именно «бедность является основной причиной необеспечения продовольственной безопасности, а устойчивый прогресс в деле искоренения бедности, как известно, является решающим фактором улучшения доступа к продовольствию» [4. - С. 80].

В настоящее время инфраструктура сельских территорий России характеризуется высоким уровнем износа и не решает многих социальных и экологических проблем села, что является одной из причин миграции сельских жителей. В этой связи перспективным направлением является наращивание объемов внебюджетного финансирования сельской инфраструктуры путем активного использования механизма государственно-частного партнерства [5].

С целью улучшения демографической ситуации и повышения привлекательности жизни в сельской местности целесообразно предоставлять сельским жителям долгосрочный кредит на строительство собственного дома и организацию бизнеса, условия предоставления которого следует увязать с количеством детей в семье. При рождении ребенка необходимо списывать часть кредита за счет государства.

В условиях ограниченного объема бюджетных средств актуальным становится эффективное использование ресурсов, направляемых на развитие сельских территорий. В этой связи при предоставлении государственной поддержки важно использовать дифференцированный подход, основанный на типологии сельских территорий на всех уровнях (региональном, муниципальном и поселенческом). Такая типология разработана учеными ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, которые исследовали 1764 муниципальных районов страны, получили результат, что почти 55% из них (954 района) являются низкоразвитыми и депрессивными. При этом количество депрессивных районов в 1,8 раза превышает количество высокоразвитых [6. - С. 7].

Развитие сельских территорий нацелено на решение проблемы сохранения контроля над большими пространствами нашей страны, снижения хозяйственного освоения земель и рационального использования их природного потенциала. Особенно это важно на современном этапе российской истории, когда вопросы продовольственной и национальной безопасности крайне актуальны. Поэтому необходимо поднять уровень доходов населения в ключевых отраслях народного хозяйства, одной из которых является агропромышленный комплекс.

Одним из направлений решения экономических, социальных и экологических проблем сельских территорий является развитие сельскохозяйственной кооперации [7].

Для снижения уровня безработицы на селе необходимо обеспечить возможность подключения к широкополосному доступу в интернет, что позволит создавать удаленные рабочие места и развивать Интернет-торговлю сельскохозяйственной продукцией, изделиями народных промыслов.

Вместе с тем, значимым является применение специальных инструментов рефинансирования инвестиционных кредитов для сельскохозяйственной экономики страны [8].

**Выводы.** На наш взгляд, вызовы, стоящие в текущих условиях перед российским селом, обуславливают необходимость перехода к новой мо-

дели социально-экономического управления. Данная модель должна основываться не на «затраты-расходы», а на финансовых показателях сельской экономики – прибыль, доходы, что должно сказаться на самооценности сельской жизни.

Реализация мер по устойчивому развитию сельских территорий является важнейшим элементом социально-экономической политики многих государств. Сохранение производственной, демографической и социокультурной функции сельских районов является принципиальным вопросом, решение которого необходимо на современном этапе экономического развития.

#### Список использованных источников

1. Николаев О.В, Литвина Н.И., Сушенцова С.С. Актуальные вопросы современной аграрной политики // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. - 2022. - № 3 (85). - С. 72-78.
2. ЕМИСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fedstat.ru> (дата обращения: 25.09.2023).
3. Яшкин А.В., Баландина С.В. Направления гармоничного развития сельского хозяйства и аграрных территорий // Управленческий учет. - 2022. - № 1-3. - С. 367-372.
4. Алтухов А.И. Парадигма продовольственной безопасности России: монография. - М.: Фонд «Кадровый резерв», 2019. - 685 с.
5. Мирошниченко Т.А. Роль государственно-частного партнерства в обновлении инфраструктуры сельских территорий // Вестник аграрной науки. - 2022. - № 1 (94). - С. 122-128.
6. Вызовы и современные ответы на проблемы устойчивого развития сельских территорий / Сборник статей Международного научно-практического форума. - Краснодар, КубГАУ, 2022. – 396 с.
7. Sushentsova, S.S., Bayer, T.A., Litvina, N.I. The Effectiveness of Developing Branches of the Agricultural Sector in Peasant (Farm) Enterprises // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, Cham, 2021. - vol 206.
8. Глазьев С.Ю. Актуальные задачи государства на селе // Представительная власть - XXI век. - 2021. - № 1-2. - С. 26-27.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Nikolaev O.V, Litvina N.I., Sushencova S.S. Aktual'nye voprosy so-vremennoj agrarnoj politiki // Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom ho-zyajstve. - 2022. - № 3 (85). - S. 72-78.
2. EMISS [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://fedstat.ru> (data obrashcheniya: 25.09.2023).
3. Yashkin A.V., Balandina S.V. Napravleniya garmonichnogo razvitiya sel'-skogo hozyajstva i agrarnyh territorij // Upravlencheskij uchet. - 2022. - № 1-3. - S. 367-372.
4. Altuhov A.I. Paradigma prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii: monografiya. - M.: Fond «Kadrovyy rezerv», 2019. - 685 s.
5. Miroshnichenko T.A. Rol' gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v obnovlenii infrastruktury sel'skih territorij // Vestnik agrarnoj nauki. - 2022. - № 1 (94). - S. 122-128.
6. Vyzovy i sovremennye otvety na problemy ustojchivogo razvitiya sel'skih territorij / Sbornik statej Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma. - Krasnodar, KubGAU, 2022. – 396 s.
7. Sushentsova, S.S., Bayer, T.A., Litvina, N.I. The Effectiveness of Developing Branches of the Agricultural Sector in Peasant (Farm) Enterprises // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Lecture Notes in Networks and Systems. Springer, Cham, 2021. - vol 206.
8. Glaz'ev S.Yu. Aktual'nye zadachi gosudarstva na sele // Predstavitel'naya vlast' - XXI vek. - 2021. - № 1-2. - S. 26-27.

УДК 338.43:633.1

### **РАЗВИТОЕ ЗЕРНОВОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК УСЛОВИЕ КРУПНОТОВАРНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНАХ**

ЗЮКИН Д.А.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский ГАУ, nightingale46@rambler.ru.

ГЛУШКОВ И.А.,

аспирант экономического факультета, Курский ГАУ, e-mail: ivan.gl2000@mail.ru.

**Реферат.** Аграрное производство России имеет диспропорции в различных плоскостях развития из-за сильно различающегося природно-экономического потенциала. Выделяют ряд аграрно-развитых регионов, где объемы производства аграрной продукции в стоимостном выражении значительно отличаются от средних показателей по стране. Целью исследования являлась оценка взаимосвязи результатов функционирования зернового хозяйства и величины сельскохозяйственного производства. Предполагается, что зерновое хозяйство обладает высокой мультипликативностью, обеспечивая успешное развитие смежных направлений сельскохозяйственного производства, поэтому чем более оно результативно, тем большим будет общий эффект от сельского хозяйства в регионе. В качестве инструментов анализа применялись статистические методы – группировка и корреляционно-регрессионный анализ. В рамках группировки из совокупности аграрно-развитых регионов формируется пять групп, среди которых проводятся сопоставления по абсолютным и средним показателям функционирования сельскохозяйственного производства и зернового хозяйства. В ходе анализа подтверждается значимость зернового хозяйства как системообразующего элемента сельского хозяйства в аграрно-развитых регионах России – наблюдается очень тесная взаимосвязь валовых сборов зерновых с размерами производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому авторами делается вывод о необходимости дальнейшего развития зернового хозяйства с учетом региональных особенностей и эффективного применения интенсификации. На сегодняшний момент необходимым условием стимулирования наращивания урожаев зерна выступает его экспорт, но при этом конкурентоспособность продукта должна сохраняться. Это определяет поиск возможностей обеспечения экспортных поставок через диверсификацию географии рынка сбыта. Конкурентоспособность отечественного зерна во многом определяется эффективностью интенсификации и возможности задействовать инновационные факторы, а также нивелировать сложности в обеспечении ограниченных санкционной политикой товаров, необходимых для возделывания сельскохозяйственных культур.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, агропродовольственный рынок, зерновое хозяйство, корреляционная взаимосвязь, крупнотоварное производство, экспорт зерновых, развитие зернового хозяйства.

### **DEVELOPED GRAIN FARMING AS A CONDITION LARGE AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE REGIONS**

ZYUKIN D.A.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Accounting and Finance, Kursk State Agrarian University, nightingale46@rambler.ru.

GLUSHKOV I.A.,

postgraduate student, Faculty of Economics, Kursk State Agrarian University, e-mail: ivan.gl2000@mail.ru.

**Essay.** Agricultural production in Russia has disproportions in various areas of development due to greatly differing natural and economic potential. There are a number of agriculturally developed regions where the volumes of agricultural production in value terms differ significantly from the national average. The purpose of the study was to assess the relationship between the results of the functioning of the grain farm and the value of agricultural production. It is assumed that grain farming has a high multiplier effect, ensuring the successful development of related areas of agricultural production, therefore, the more effective it is, the greater will be the overall effect of agriculture in the region. Statistical methods were used as analysis tools: grouping and correlation-regression analysis. Within the grouping, five groups are formed from the totality of agriculturally developed regions, among which comparisons are made based on absolute and average indicators of the functioning of agricultural production and grain farming. The analysis confirms the importance of grain farming as a system-forming element of agriculture in the agrarian-developed regions of Russia - there is a very close relationship between gross grain harvests and the volume of agricultural production. Therefore, the authors conclude



that there is a need for further development of grain farming, taking into account regional characteristics and the effective use of intensification. At the moment, a necessary condition for stimulating an increase in grain yields is its export, but at the same time the competitiveness of the product must be maintained. This determines the search for opportunities to ensure export supplies through diversification of the geography of the sales market. The competitiveness of domestic grain is largely determined by the effectiveness of intensification and the ability to use innovative factors, as well as level out the difficulties in providing goods necessary for the cultivation of agricultural crops, limited by the sanctions policy.

**Keywords:** agriculture, agri-food market, grain farming, correlation relationship, large-scale production, grain export, development of grain farming.

**Введение.** Развитие сельскохозяйственного производства в России в значительной степени дифференцировано по регионам. Существует некоторое пространственное деление российских регионов на приоритетные и приграничные по признаку перспективной и неперспективной специализации сельскохозяйственного производства. Но как отмечает Алтухов А.И., такое деление произведено не совсем корректно, учтены не все особенности их развития и слабо проработаны вопросы управления данными территориями, что требует определения ключевых стратегических направлений пространственной организации отрасли АПК, соблюдая принципы приоритета национальных интересов над местными и региональными [1].

Однако климатические и экономические возможности для эффективного и крупнотоварного агропроизводства имеются далеко не в каждом регионе страны. Поэтому высокий уровень и дифференцированный характер развития сельскохозяйственных направлений наблюдается в регионах, обладающих соответствующими природно-климатическими условиями, инфраструктурой хранения, переработки и логистики, чтобы обеспечить поступление продукции на крупные локальные агропродовольственные рынки страны или на экспорт.

Большинство регионов не имеют сбалансированного развития аграрного сектора. Зачастую в структуре аграрного производства преобладает растениеводство с фрагментарно развитым животноводством. Редкие исключения, где есть обратные процессы. Это определяется сложившимися обстоятельствами, когда животноводство длительное время оставалось малопривлекательной отраслью, характеризующейся медленной отдачей инвестиционных вложений, тогда как растениеводство, напротив, способно было обеспечить прибыльность деятельности при отсутствии крупных долгосрочных вложений [2].

С увеличением государственной поддержки и внимания к развитию направлений производства животноводческой продукции удалось переломить негативные тренды, однако преобладание животноводства над растениеводством определяется во многих случаях неблагоприятными климатическими условиями в регионах для возделывания сельскохозяйственных культур. К примерам сбалансированного развития животноводства и рас-

тениеводства могут относиться, по-прежнему, лишь единичные случаи, например, Белгородская область и Краснодарский край. Активное развитие свиноводства при эффективном и результативном возделывании зерновых культур происходит в Курской и Воронежской областях и стало драйвером роста аграрной экономики вместе с производством зерна [3].

В силу сложившихся обстоятельств еще с кризисного периода после развала СССР зерновое хозяйство сохраняло статус основополагающего сельскохозяйственного направления, обеспечивающего устойчивость и прибыльность деятельности для аграриев. В дальнейшем отрасль только развивалась, и на данный момент является мультипликативной, влияя на развитие смежных агропроизводственных направлений, увеличивая свой экспортный потенциал и сохранив относительно высокий уровень прибыльности для отечественных зернопроизводителей [4, 5].

Российский продовольственный рынок также имеет высокую степень зависимости от зерновых культур, поскольку в рационе питания человека около 40% суточного рациона занимает продукция зернового производства и зависящих от него направлений. Помимо этого, зерно лежит в основе кормовой базы для животноводства, состояние которого после активизации мер по достижению продовольственной независимости государства улучшилось, но по-прежнему требует поддержки для обеспечения отечественного рынка мясной продукцией собственного производства [6]. В любом случае, вне зависимости от степени государственной поддержки конкурентоспособность по цене и качеству зерна будет определять дальнейшее развитие направлений животноводства. Поэтому развитие по пути задействования инновационных факторов при дальнейшем повышении интенсификации производства зерна будет влиять на эффективность всей цепочки бизнес-субъектов, потребляющих зерно [7, 8].

Гармоничное развитие сельского хозяйства по регионам на основе снижения отраслевых диспропорций в силу сильно отличающихся природно-климатических условий нельзя будет преодолеть при существующих технологиях, однако в аграрно-ориентированных регионах добиться этого будет более реально. Алтухов А.И. отмечает, что основой решения задачи продовольственной безопасности является именно пространственное раз-

витие сельского хозяйства, в том числе с опорой на его основополагающий элемент – производство зерна [9, 10].

Теоретически роль развитого зернового хозяйства в регионе, с одной стороны, состоит в том, что оно должно положительно сказываться на общем состоянии сельскохозяйственного производства, определяя в значительной мере динамику развития смежных направлений. С другой стороны, в последнее десятилетие в ряде регионов существенно изменилась структура аграрного производства, поэтому нами ставится целью изучать насколько в данный момент показатели зернового хозяйства влияют и взаимно-коррелированы с общими итогами деятельности сельского хозяйства.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на основе результатов регионов по группе показателей, характеризующих состояние сельского хозяйства и производства зерна. Статистические методы позволяют выполнять оценку взаимосвязи между производственно-экономическими показателями через инструменты группировки и корреляционно-регрессионного анализа. На первом этапе проводилась оценка взаимосвязи между объемом производства сельскохозяйственной продукции, размерами посевов и среднерегionalным значениям, для чего использовалась группировка. Формирование групп аграрно-развитых регионов по объему производства сельскохозяйственной продукции мы начинаем с условного базового показателя в 50 млрд руб. В силу того, что эффект масштаба проявляется с увеличением размеров, шаг группировки логично сформировать как неравномерный на основе

арифметической прогрессии [11]. Стартовое значение шага интервала мы приняли в размере 40 млрд. руб. произведенной продовольственной продукции, а в дальнейшем идет прирост шага интервала от группы к группе на 10 млрд руб., чем обеспечивается учет денежного показателя по прогрессии. Далее с помощью применения регрессионной линейной модели удалось показать наличие корреляции между объемом производства агропродукции и величиной валового сбора зерновых культур. Эту взаимосвязь в обобщенном выражении мы планировали подтвердить через группировку регионов по объему производства сельскохозяйственной продукции, сопоставив показатели производства зерна по полученным группам в зависимости от изучаемого признака.

**Результаты исследования.** Опираясь на объемы производства агропродукции в стоимостном выражении по итогам 2021 г. к числу аграрно-развитых можно отнести 33 региона, которые целесообразно разделить на кластеры. При этом сразу следует отметить, что именно южные регионы являются в своем большинстве зернопроизводящими и ориентированными на экспорт зерна, чему также способствует близость к путям вывоза зерна за границу через порты АЧБ, через которые российское зерно движется к потребителям в странах Африки, Азии и Ближнего Востока [12].

В общем итоге было выделено пять групп среди изучаемых регионов, которые были отнесены к аграрно-развитым, отличающихся численностью состава регионов, общими объемами производства сельскохозяйственной продукции и размерами посевов (таблица 1).

Таблица 1 – Кластеризация ведущих аграрных регионов по показателю объемов производства сельскохозяйственной продукции Российской Федерации в 2021 г.

Параметры группы	Количество регионов в группе	Регионы	Суммарный объем аграрного производства по группе, млрд руб.	Суммарный объем посевов, тыс. га
Группа 1 более 270 млрд руб.	5	Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская, Белгородская, Воронежская области	1 914,11	10 753,3
Группа 2 200-270 млрд руб.	6	Республика Татарстан (Татарстан), Алтайский край, Саратовская, Волгоградская, Курская и Тамбовская области	1 373,53	10 878,3
Группа 3 140-200 млрд руб.	6	Республика Башкортостан, Липецкая, Пензенская, Самарская, Новосибирская и Оренбургская области	967,22	8 639,7
Группа 4 90-140 млрд руб.	10	Красноярский край, Орловская, Омская, Челябинская, Брянская, Тульская, Нижегородская, Рязанская и Тюменская области, Республика Мордовия	1 121,5	8 661,2
Группа 5 50-90 млрд руб.	6	Тюменская область (кроме Ханты-Мансийского автономного округа-Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа), Кемеровская область – Кузбасс, Республика Крым, Кабардино-Балкарская Республика, Ульяновская и Курганская области	417,7	3 800,00

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Две первые группы аграрно-развитых регионов включают в свой состав регионы с благоприятными почвенно-климатическими условиями, характеризующиеся длительными периодами положительных температур, плодородными почвами, относительно сбалансированными периодами выпадения осадков и высоким уровнем освоенности пахотных земель. Начиная с третьей группы, прослеживается географическое смещение состава в пользу более северных и восточных регионов страны. В составе пятой группы находятся как южные регионы с довольно засушливым климатом, так и регионы северные, где период положительных температур менее продолжителен в течение года и отрицательные температуры в осенне-зимний период опускаются до экстремальных значений.

В регионах первой группы, где объем производства сельскохозяйственной продукции превысил в 2021 г. 270 млрд руб., суммарный показатель приблизился к двум триллионам рублей, в регионах второй группы объем производства сельскохозяйственной продукции превысил 1,3 трлн руб., что в сравнении с пятой группой регионов практически в 5 и 3 раза больше соответствующего показателя. Размер посевных площадей в первой и второй группах оказался практически на одном уровне, регионы третьей и четвертой группы суммарно также засеяли почти равный размер посевных площадей, но в четвертой группе оказалось на 4 региона больше, чем в третьей. На регионы пятой группы пришлось в два раза меньше посевных площадей, чем на регионы четвертой группы.

Следовательно, в регионах первой и второй групп, отличающихся по количественному составу на один регион, потенциал по размеру посевных площадей практически одинаков, но регионы первой группы за счет факторов интенсификации получили лучший результат в стоимостном выражении. В регионах третьей и четвертой групп суммарный результат имеет не столь значительные отличия, но в среднем на один регион по группе разница в объемах производства сельскохозяйственной продукции и размерах посевных площадей оказалась существенной. Вместе с тем регионы пятой группы значительно отстают по исследуемому показателю регионов первой тройки (таблица 2).

В динамике по всем группам аграрно-развитых регионов наблюдаются положительные тенденции в изменении изучаемых показателей. Общий объем производства в стоимостном выражении увеличился по каждой группе более чем на 43%, рост свыше 50% показали регионы второй и третьей групп, также отмечается небольшой рост площади посевов. Разрыв в объемах производства сельскохозяйственной продукции между первой и пятой группами в сравниваемых периодах сохранился в соотношении 9 к 2. Касательно объемов производства сельскохозяйственной продукции в расчете на один регион каждой из исследуемых групп в 2021 г. наблюдается увеличение разрыва между группами, по сравнению с величинами разрывов в 2018 г. Это свидетельствует об углублении взаимосвязи роста стоимостных показателей в отчетном году с уровнем стартовых показателей в 2018 г.

Таблица 2 – Динамика общих показателей по группам аграрно-развитых регионов Российской Федерации в 2018-2021 гг.

Наименование показателя	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
	Более 270 млрд. руб.	200-270 млрд. руб.	140-200 млрд. руб.	90-140 млрд. руб.	50-90 млрд. руб.
Объем производства с.-х. продукции, млн руб.					
2021 г.	1914112,9	1373530,1	967216,7	1121502,1	417716,8
2018 г.	1309644,0	889319,6	636384,3	780514,9	282522,5
Прирост 2021 г. к 2018 г, %	46,2	54,4	52,0	43,7	47,9
Объем производства с.-х. продукции в среднем по группе, млн руб.					
2021 г.	382,8	228,9	161,2	112,2	69,6
2018 г.	261,9	148,2	106,1	78,1	47,1
Прирост 2021 г. к 2018 г, млн руб.	120,9	80,7	55,1	34,1	22,5
Площадь посевов, тыс. га					
2021 г.	15795,3	18870,3	14521,4	13538,5	5441,4
2018 г.	15462,0	18584,2	14215,8	13143,7	5339,0
Прирост 2021 г. к 2018 г, %	2,2	1,5	2,1	3,0	1,9
Площадь посевов в среднем по группе, тыс. га					
2021 г.	3159,1	3145,0	2420,2	1353,8	906,9
2018 г.	3092,4	3097,4	2369,3	1314,4	889,8
Прирост 2021 г. к 2018 г, тыс. га	66,7	47,7	50,9	39,5	17,1

В 2018 г. разрыв между первой и второй группами составлял 113,7 млн руб. на одно хозяйство группы, а в 2021 г. – 153,9 млн руб., между хозяйствами второй и третьей в 2018 г. разрыв составлял 42,1 млн руб. на одно хозяйство группы, в 2021 г. -67,7 млн руб., между третьей и четвертой 28,0 млн руб. на одно хозяйство группы в 2018 г., 49,0 млн руб. в 2021 г., в пятой группе разрыв составил 31,0 млн руб. на одно хозяйство группы в 2018 г. и 42,6 млн руб. в 2021 г. Наиболее крупный прирост разрыва наблюдается между первой и второй группами, наименее значимый – между четвертой и пятой группами, это лишнее раз доказывает, что регионы, стартовавшие с более выгодных позиций смогли их улучшить с большим успехом, грамотно используя имеющиеся ресурсы.

При анализе площади посевов аграрно-развитых регионов наблюдается небольшой прирост в процентном соотношении, в абсолютном выражении в расчете на один регион группы наибольший прирост отмечается по первой группе, с чем отчасти можно связать и увеличение стоимости произведенной сельскохозяйственной продукции в среднем на регион. Во второй, третьей и четвертой группе разница в приросте посевных площадей варьируется от 40 до 50 тыс. га на регион, а вот в пятой группе прирост посевных площадей оказался довольно скромным относительно других групп, что также косвенно можно связать с невысоким приростом стоимости сельскохозяйственной продукции.

Зерновые являются основой сельскохозяйственного производства во многих регионах, и, как правило, растениеводство в регионах также по

большой части опирается на производство зерновых культур. Именно зерновые активно экспортируются на мировой рынок, являются основой стратегического продовольственного запаса, а также вместе с продуктами их переработки используются в качестве кормовой базы в животноводстве и птицеводстве.

Мы предполагаем, что между объемами валовых сборов зерновых и объемами производства сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении существует тесная взаимосвязь, которую можно выявить через корреляционно-регрессионный метод (рисунок 1).

При анализе размеров валовых сборов зерновых и размеров производства сельскохозяйственной продукции в группах аграрно-развитых регионов коэффициент корреляции (0,87) отражает тесную взаимосвязь. Применение в регрессионном анализе валового сбора как фактора показывает, что вариация размера производства сельскохозяйственной продукции в регионах определяется на 75% этим фактором. Таким образом, подтверждается сложившаяся взаимосвязь между результатами функционирования зернового хозяйства и агропроизводства в регионе в масштабе всех регионов страны, которые имеют более-менее высокий уровень агроспециализации в структуре своей экономики.

В качестве ключевых показателей, отражающих развитие зернового хозяйства в аграрно-развитых регионах, следует рассматривать валовой сбор зерновых, площадь посевов зерновых, урожайность и долю посевов зерновых в структуре посевных площадей (таблица 2).

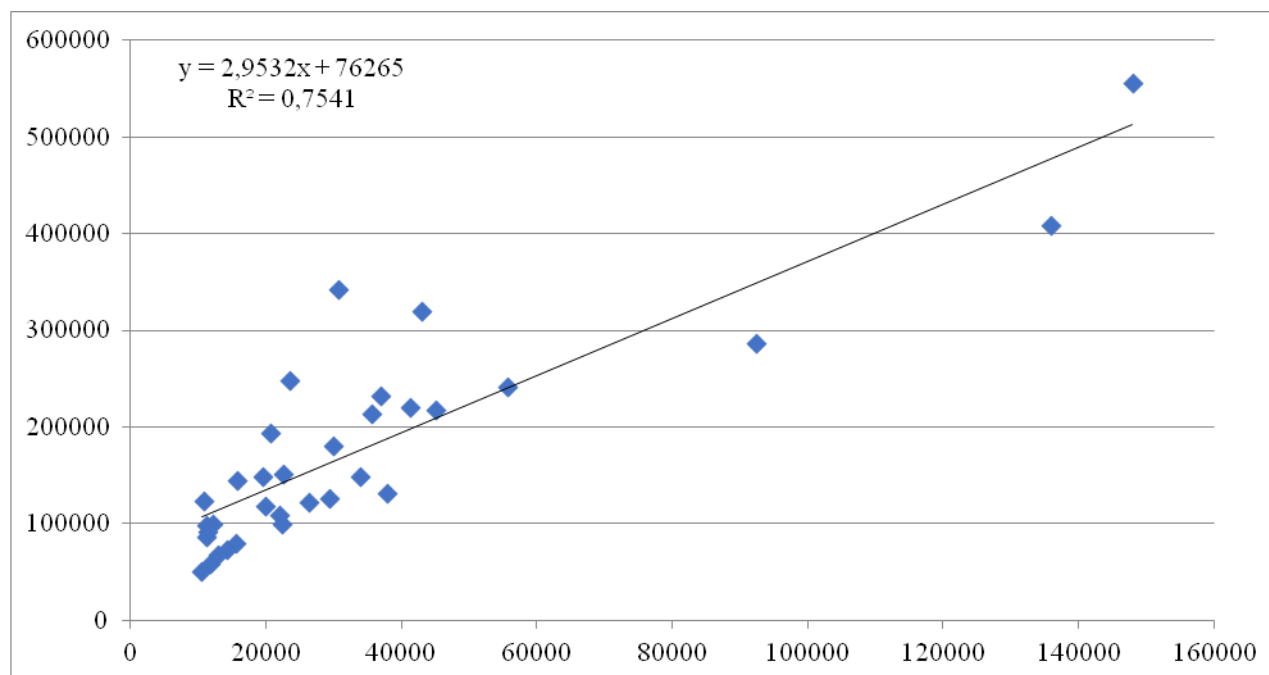


Рисунок 1 – Взаимосвязь валовых сборов зерновых (ось по горизонтали) и размера производства сельскохозяйственной продукции (ось по вертикали) в группе аграрно-развитых регионов в 2021 г.

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 3 – Динамика показателей развития зернового хозяйства в аграрно-развитых регионах Российской Федерации в 2018-2021 гг.

Наименование показателя	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5
	Более 270 млрд. руб.	200-270 млрд. руб.	140-200 млрд. руб.	90-140 млрд. руб.	50-90 млрд. руб.
Валовой сбор зерновых, тыс. ц					
2021 г.	449946,3	238091,4	142013,4	203493,5	76229,2
2018 г.	407208,2	235806,9	141119,1	187265,5	70516,4
Прирост 2021 г. к 2018 г, %	10,5	1,0	0,6	8,7	8,1
Площадь посевов зерновых, тыс. га					
2021 г.	10753,3	10878,3	8639,7	8661,2	3800,0
2018 г.	10597,4	11308,7	8451,9	8324,9	3594,7
Прирост 2021 г. к 2018 г, %	1,5	-3,8	2,2	4,0	5,7
Площадь посевов зерновых среднем по группе, тыс. га					
2021 г.	2150,7	1813,0	1440,0	866,1	633,3
2018 г.	2119,5	1884,8	1408,6	832,5	599,1
Прирост 2021 г. к 2018 г, тыс. га	31,2	-71,7	31,3	33,6	34,2
Урожайность зерновых среднем по группе, ц/га					
2021 г.	41,8	21,9	16,4	23,5	20,1
2018 г.	38,4	20,9	16,7	22,5	19,6
Прирост 2021 г. к 2018 г, ц/га	3,4	1,0	-0,3	1,0	0,4
Доля посевов зерновых в структуре посевов среднем по группе, %					
2021 г.	68,1	57,6	59,5	64,0	69,8
2018 г.	68,5	60,9	59,5	63,3	67,3
Прирост 2021 г. к 2018 г, %	-0,5	-3,2	0,0	0,6	2,5

Лучшие показатели динамики валовых сборов зерна отмечаются по первой группе, также хороший прирост показали четвертая и пятая группа, а вот во второй и третьей группе объем валовых сборов в динамике практически не изменился, но остался в положительной плоскости. Площадь посевов зерновых больше всего увеличилась в пятой и четвертой группах, что, вероятно, сыграло роль в увеличении валовых сборов зерновых. Но, судя по показателям первой группы, на изменение валовых сборов в ведущих регионах влияет изменение иных факторов, так как площадь посевов зерновых в первой группе изменилась всего на 1,5%. Во второй группе произошло сокращение площади посевов зерновых, в третьей группе увеличение площади посевов зерновых оказалось выше прироста по первой группе, но сокращение показателя по одной группе и рост по другой практически никак не отразились на объемах валового сбора зерновых, что могло быть компенсировано интенсификацией факторов производства, позволившего привести к сохранению показателей валового сбора. В среднем на каждый регион, кроме регионов второй группы, пришлось прирост площади посевов зерновых на 31-34 тыс. га. Переходя к анализу урожайности, мы видим, что в первой группе на положительное изменение валовых сборов оказало влияние увеличение площади посевов и урожай-

ности (по первой группе он оказался максимальным), причем в большей степени роль сыграло именно увеличение урожайности. Во второй группе удержать показатель валовых сборов зерновых на уровне 2018 г. позволило небольшое увеличение урожайности при сокращающихся площадях посева. В третьей группе, напротив, снижение урожайности было компенсировано увеличением посевных площадей, что позволило также удержать показатель валовых сборов на уровне 2018 г. В четвертой и пятой группах увеличение валовых сборов было достигнуто за счет роста урожайности в большей степени и за счет роста площади посевов зерновых, но в меньшей степени.

Сокращение доли посевов зерновых в структуре посевов на фоне роста площади посевов по первой и второй группам свидетельствует о том, что в регионах данных групп произошла диверсификация структуры выращиваемой продукции. В третьей группе не произошло никаких изменений доли посевов зерновых в структуре посевов, в четвертой и пятой группах отмечается ее рост, произошедший на фоне роста посевных площадей в целом, что говорит об увеличении роли возделывания зерновых в регионах четвертой и пятой групп.

**Выводы.** Производство зерна остается фактором стабильного развития аграрной сферы, что

доказывается тесной коррелированностью урожаев зерновых культур и объемов производимой сельскохозяйственной продукции в денежном выражении. Все это определяется мультипликативностью зернового хозяйства как отрасли, определяющей надежность хлебофуражного обеспечения страны. Поэтому в контексте имеющейся взаимосвязи урожаев зерновых и общей величины производства агропродовольствия поиск возможностей продолжать наращивать валовые сборы зерна остается значимым фактором стабильного развития аграрной сферы в целом.

Однако возможности обеспечить это через экстенсивные факторы во многих регионах страны уже минимальны или могут идти в ущерб севообороту и сбалансированному развитию других направлений растениеводства. Интенсивно-инновационный путь является приоритетным, однако как природно-климатические, так и организационно-экономические условия имеются далеко не везде, как правило, это крупные аграрные регионы, тогда как в других группах это фрагментарные примеры в ряде сельскохозяйственных организаций.

В условиях увеличения политических препятствий, нарушающих сложившееся торговые цепочки торговли российским зерном на мировом рынке, становится проблематичным сохранение имеющегося экспортного потенциала как инструмента санации внутреннего рынка и мотиватора к наращиванию производства. Другим последствием

является трудность в формировании адекватного задаче наращивания интенсификации объем материальных ресурсов – это касается средств химической защиты растений, частично семенного и посадочного материала, сельскохозяйственной техники и запчастей для нее. При этом на отечественные товары (в первую очередь, минеральные удобрения и нефтепродукты) для обеспечения процессов возделывания сельскохозяйственных культур важно сохранять устойчивость цен, чтобы в контексте неизбежного роста на импортные продукты себестоимость зерна не получила значительный прирост.

В условиях востребованности российского зерна на мировом рынке важно соблюдать баланс между внутренними потребностями и потоками зерна на экспорт, избегая ситуаций локального дефицита в отдельных регионах, где важно обеспечить соответствующий уровень кормовой базы. Крупнотоварное производство в аграрно-развитых регионах как раз преимущество обладает и высоким экспортным потенциалом, поэтому поиск резервов наращивания зерновых культур и обеспечения развития сельскохозяйственного производства через инструменты управления инвестиционной активностью и государственной поддержки следует перераспределять в пользу других регионов, которые также имеют сравнительно высокий природно-экономический для расширения производства продовольственной продукции.

#### Список использованных источников

1. Алтухов А.И. Проблемы развития сельского хозяйства геостратегических территорий страны ожидают своего решения // Экономика сельского хозяйства России. - 2021. - № 2. - С. 2-12.
2. Штоколова К.В., Федулов М.А. Успехи Курской области в росте экономики растениеводства // Экономические науки. – 2020. – № 193. – С. 472-476.
3. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Зернопродуктовый подкомплекс и свиноводство как драйверы развития сельского хозяйства Курской области // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 6. - С. 62-66.
4. Мизанбекова С.К., Калыкова Б.Б., Айтмуханбетова Д.А. Зерновое хозяйство - основа функционирования зернопродуктового подкомплекса // Проблемы агрорынка. - 2021. - № 2. - С. 130-137.
5. Шамин А.Е., Заикин В.П., Лисина А.Ю. Производство зерна в России: достижения, существующие и возможные проблемы // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 3(130). – С. 110-121.
6. Козлов В.Д., Продан Т.С. Трансформация государственной поддержки развития агропромышленного комплекса // Вестник НГИЭИ. - 2022. - № 4 (131). - С. 114-121.
7. Соловьева Т.Н., Зюкин Д.А., Матушанская Е.Е. Активизация инновационных процессов в российской экономике на примере отдельных отраслей // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2020. – № 1(30). – С. 317-321.
8. Генералов И.Г. Зависимость убыточности сельскохозяйственных организаций от устойчивости урожайности зерна // Вестник НГИЭИ. - 2020. - № 5 (108). - С. 50-62.
9. Алтухов А.И. Пространственное развитие зернового хозяйства в условиях нового административно-территориального деления страны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2020. - № 8. - С. 44-52.
10. Алтухов А.И. Пространственное развитие сельского хозяйства и сельских территорий страны - основа обеспечения национальной продовольственной безопасности // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. - № 3. - С. 86-93.
11. Пожидаева Н.А., Зюкин Д.А. Детерминирование точек инновационного роста как инструмент развития регионального сельскохозяйственного производства // Региональная экономика: теория и практика. - 2013. - № 26. - С. 44-53.

12. Ибиев Г.З., Поддымкина Л.М., Платоновский Н.Г. Зернопроизводящие регионы России - основа продовольственной безопасности страны // Экономика сельского хозяйства России. - 2022. - № 6. - С. 77-80.

#### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Altuxov A.I. Problemy` razvitiya sel'skogo khozyajstva geostrategicheskix territorij strany` ozhidayut svoego resheniya // E`konomika sel'skogo khozyajstva Rossii. - 2021. - № 2. - S. 2-12.
2. Shtokolova K.V., Fedulov M.A. Uspexi Kurskoj oblasti v roste e`konomiki rastenievodstva // E`konomicheskie nauki. - 2020. - № 193. - S. 472-476.
3. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Zernoproduktovy`j podkompleks i svinovodstvo kak drajvery` razvitiya sel'skogo khozyajstva Kurskoj oblasti // Mezhdunarodny`j sel'skoxozyajstvenny`j zhurnal. - 2019. - № 6. - S. 62-66.
4. Mizanbekova S.K., Kaly`kova B.B., Ajtmuxanbetova D.A. Zernovoe khozyajstvo - osnova funkcionirovaniya zernoproduktovogo podkompleksa // Problemy` agrory`nka. - 2021. - № 2. - S. 130-137.
5. Shamin A.E., Zaikin V.P., Lisina A.Yu. Proizvodstvo zerna v Rossii: dostizheniya, sushhe-stvuyushhie i vozmozhny`e problemy` // Vestnik NGIE`I. - 2022. - № 3(130). - S. 110-121.
6. Kozlov V.D., Prodan T.S. Transformaciya gosudarstvennoj podderzhki razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa // Vestnik NGIE`I. - 2022. - № 4 (131). - S. 114-121.
7. Solov`eva T.N., Zyukin D.A., Matushanskaya E.E. Aktivizaciya innovacionny`x processov v rossijskoj e`konomie na primere otdel`ny`x otraslej // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. - 2020. - № 1(30). - S. 317-321.
8. Generalov I.G. Zavisimost` uby`tochnosti sel'skoxozyajstvenny`x organizacij ot ustojchivosti urozhajnosti zerna // Vestnik NGIE`I. - 2020. - № 5 (108). - S. 50-62.
9. Altuxov A.I. Prostranstvennoe razvitie zernovogo khozyajstva v usloviyax novogo administrativno-territorial'nogo deleniya strany` // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2020. - № 8. - S. 44-52.
10. Altuxov A.I. Prostranstvennoe razvitie sel'skogo khozyajstva i sel'skix territorij strany` - osnova obespecheniya nacional'noj prodovol'stvennoj bezopasnosti // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2021. - № 3. - S. 86-93.
11. Pozhidaeva N.A., Zyukin D.A. Determinirovanie toчек innovacionnogo rosta kak instrument razvitiya regional'nogo sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva // Regional'naya e`konomika: teoriya i praktika. - 2013. - № 26. - S. 44-53.
12. Ibiev G.Z., Poddy`mkina L.M., Platonovskij N.G. Zernoproizvodyashhie regiony` Rossii - osnova prodovol'stvennoj bezopasnosti strany` // E`konomika sel'skogo khozyajstva Rossii. - 2022. - № 6. - S. 77-80.

УДК 338.43

## КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЕРЕМЕНКО О.В.,

кандидат экономических наук, Курский ГАУ, timsonia@yandex.ru.

**Реферат.** В статье проводится критический анализ результатов прогнозирования развития отрасли сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Курской области путем сравнения фактических и запланированных значений показателей (индикаторов) Государственной программы Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия с точки зрения использования инструментов прогнозирования на период ее реализации до 2022 г. Данная тема является актуальной и значимой с точки зрения обеспечения национальной, экономической и продовольственной безопасности Российской Федерации. Целью данной работы является осуществление мониторинга и критического анализа реализации настоящей государственной программы с точки зрения эффективности использования инструментов прогнозирования при определении значений плановых показателей (индикаторов). Отмечено, что за 2014–2022 гг. в Курской области фактическое значение индекса производства продукции сельского хозяйства превышает прогнозируемое значение в рамках Государственной программы практически на всем промежутке времени, за исключением 2015 г., 2018 г. и 2021 г. В среднем фактическое и плановое значения рассматриваемого индекса в Курской области за 2014–2022 годы составили 106,62 и 103,24, соответственно, что говорит о опережающих темпах развития сельскохозяйственной отрасли с точки зрения наращивания объемов производства продукции сельского хозяйства. При этом средний процент достижения запланированных показателей (индикаторов) составлял 85,96%. Автор считает, что для дальнейшей успешной реализации Государственной программы необходимым является увеличение объемов инвестиций в отрасль, наращивание объемов производства продукции сельского хозяйства, а также привлечение высококвалифицированных рабочих кадров, внедрение новых технологий и увеличение инновационной составляющей в производственные процессы.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, инвестиции, прогнозирование, экспорт, продовольственная безопасность, регион.

## CRITICAL ANALYSIS OF DEVELOPMENT FORECASTING RESULTS AGRICULTURE IN THE KURSK REGION

EREMENKO O.V.,

Candidate of Economic Sciences, Kursk State Agrarian University, timsonia@yandex.ru.

**Essay.** The article provides a critical analysis of the results of forecasting the development of the agricultural sector and agro-industrial complex of the Kursk region by comparing the actual and planned values of indicators (indicators) of the State program of the Kursk region “Development of agriculture and regulation of markets for agricultural products, raw materials and food from the point of view of using forecasting tools for the period of its implementation is until 2022. This topic is relevant and significant from the point of view of ensuring the national, economic and food security of the Russian Federation. The purpose of this work is to monitor and critically analyze the implementation of this state program in terms of the effectiveness of using forecasting tools in determining the values of planned indicators (indicators). It is noted that for 2014–2022. in the Kursk region, the actual value of the agricultural production index exceeds the forecast value within the framework of the State program for almost the entire period of time, with the exception of 2015, 2018 and 2021. On average, the actual and planned values of the index in question in the Kursk region for 2014–2022 were 106.62 and 103.24, respectively, which indicates an accelerated pace of development of the agricultural industry in terms of increasing agricultural production volumes. At the same time, the average percentage of achievement of planned indicators (indicators) was 85.96%. The author believes that for the further successful implementation of the State program, it is necessary to increase the volume of investment in the industry, increase the volume of agricultural production, as well as attract highly qualified workers, introduce new technologies and increase the innovative component in production processes.

**Keywords:** agriculture, agro-industrial complex, investment, forecasting, export, food security, region.

**Введение.** Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей в Российской Федерации, представляя собой основу обеспечения продовольственной безопасности государства. Развитие сельского хозяйства и агропромышленного комплекса

(далее – АПК) в целом является драйвером развития перерабатывающих отраслей российской экономики, а также обеспечивает социальную стабильность в сельских территориях. Российский АПК является одной из наиболее динамичных и развивающихся



отраслей национальной экономики даже в условиях экономических диспропорций: объемы производства сельскохозяйственной продукции позволяют не только удовлетворять внутренние потребности в продовольственных товарах, но и экспортировать товары в более чем 150 стран мира [1, 2].

Вопросы функционирования и развития сельского хозяйства на региональном уровне приобретают особую актуальность и значимость в аспектах повышения уровня экономической самостоятельности регионов, сглаживания имеющихся диспропорций по уровню их социально-экономического развития. Также имеющиеся проблемы и вопросы должны решаться с учетом региональных социально-экономических и природно-климатических условий для достижения поставленных целей функционирования отрасли сельского хозяйства и АПК Российской Федерации [3].

В данном аспекте прогнозирование выступает инструментом предвидения будущего состояния и вектора развития АПК, в том числе и отдельных их элементов основываясь на текущих и предшествующих данных о состоянии и характеристиках объекта исследования.

**Материал и методы исследования.** В представленной работе проводится критический анализ реализации Государственной программы Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» с точки зрения использования инструментов прогнозирования на период ее реализации до 2025 г., для чего используются информационно-аналитические и статистические данные, представленные на официальных сайтах Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства, Инвестиционного портала Курской области, результаты исследований ученых и экспертов в данной области. Проводится сравнение фактических и прогнозных значений ряда индикаторов данной государственной программы за 2014–2022 гг., что позволяет не только определить точность прогнозирования, а также выявить имеющиеся отклонения, а также факторы, повлиявшие на их появление. Для достижения поставленных целей исследования в рамках настоящего исследования используются общенаучные методы исследования: обобщение научной практики, сравнение, синтез, индукция, дедукция, экономико-статистический анализ.

**Результаты исследования.** Сельское хозяйство как отрасль экономики характеризуется наличием ряда особенностей и отличительных черт, определяющих траекторию и темпы ее развития, которые необходимо учитывать в процессе прогнозирования. В сфере сельского хозяйства на региональном уровне первостепенное значение приобретают вопросы по оптимизации использования имеющегося природного потенциала с учетом имеющихся особенностей местности, ландшафта, рельефа, социально-экономических ресурсов, что позволит улучшить экономическую ситуацию в аграрном секторе, повышения объемов производ-

ства продукции сельского хозяйства. Одной из основных закономерностей региональной системы сельского хозяйства является имеющаяся дифференциация регионов по уровню социально-экономического развития, а также природно-климатическим условиям, характерным для той или иной местности.

На уровне региона основополагающим документом стратегического планирования развития отрасли сельского хозяйства является Стратегия, в положениях которой используются результаты прогнозирования на текущий и плановые периоды. Так, в Курской области постановлением Администрации Курской области утверждена Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (далее – Государственная программа), ключевыми целями которой является обеспечение продовольственной безопасности региона, устойчивого развития сельских территорий, повышение конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках продукции сельского хозяйства и т.д. Положения Государственной программы определяют значения плановых показателей до 2025 г. включительно [4]. В приложении к Государственной программе определены сведения о показателях (индикаторах) подпрограмм государственной программы и их значениях в период с 2012-2025 гг. В данном аспекте в целях критического анализа реализации Государственной программы с точки зрения прогнозирования является целесообразным проведение сравнения прогнозных и фактических значений показателей. Так, на рисунке 1 представлено сравнение прогнозных и фактических значений индекса производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, % к предыдущему году за 2014-2022 гг.

За рассматриваемый на рисунке 1 период времени фактическое значение индекса производства продукции сельского хозяйства в Курской области превышает прогнозное значение в рамках Государственной программы практически на всем промежутке времени, за исключением 2015 г., 2018 г. и 2021 г. В среднем фактическое и плановое значения рассматриваемого индекса в Курской области за 2014-2022 гг. составили 106,62 и 103,24, соответственно, что говорит о опережающих темпах развития сельскохозяйственной отрасли с точки зрения наращивания объемов производства продукции сельского хозяйства. Наличие благоприятных климатических условий, материально-технической и перерабатывающей базы, производственных ресурсов позволяют осуществлять и способствуют активному развитию экспорта продукции АПК Курской области: только за 2017-2022 гг. объем экспорта продукции АПК Курской области увеличился в три раза, чему также активно способствовала реализация экспортно-ориентированных проектов на территории региона в масложировой и пищевых отраслях. В це-

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

лом Курская область осуществляет поставки 60 видов продукции сельского хозяйства на мировой продовольственный рынок, а общую структуру экспорта продукции АПК Курской области оценивается экспертами как среднеконцентрированный, поскольку на 10 видов продукции приходится более 63% от общего объема экспорта продукции АПК [6].

Именно наращивание экспортного потенциала продукции сельского хозяйства является одним из приоритетных направлений развития Курской области, АПК и региональной экономики в целом. Результаты прогнозирования показывают, что при планируемых объемах производства продукции АПК в Курской области к концу 2024 г. ожидается увеличение объема экспорта сельскохозяйственной продукции до уровня 272,4 млн. долл. США.

Неотъемлемым элементом развития любой отрасли экономики являются инвестиции. По состоянию на 2023 г. в Курской области реализуются 20 инвестиционных проектов в сфере сельского хозяйства с общим объемом инвестиций более 145 млрд руб. Создаются молочно-товарные фермы, селекционные и семеноводческие центры, перерабатывающие предприятия [7]. В рамках реализуемой на территории Курской области Государственной программы также обозначены прогнозные значения индекса физического объема инвестиций в основной капитал, соответствие и превышение которых позволит достичь поставленных целей развития отрасли. На рисунке 2 представлено сравнение прогнозных и фактических значений индекса физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства на территории Курской области за 2014-2022 гг.



Источник: составлено автором по данным [4,5].

Рисунок 1 – Сравнение прогнозных и фактических значений индекса производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в Курской области в % к предыдущему году за 2014-2022 гг.



Источник: составлено автором по данным [4,5].

Рисунок 2 – Сравнение прогнозных и фактических значений индекса физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства на территории Курской области, в % к предыдущему году за 2014-2022 гг.

В среднем в изучаемый период времени прогнозные и фактические значения индекса физического объема инвестиций в основной капитал в сфере сельского хозяйства на территории Курской области составили 99,06 и 98,11 процентов соответственно. Автор в своих работах отмечает тот факт, что сельское хозяйство как отрасль экономики характеризуется наличием такого свойства как инерционность, а непрерывное и в достаточных объемах привлечение инвестиций является важнейшим условием его развития, однако при этом сельскохозяйственное производство имеет низкий уровень привлечения капиталовложений [8,9]. Многими учеными-аграрниками отмечается, что именно государственная поддержка и инструменты косвенного регулирования отрасли являются ключевым фактором сохранения и наращивания инвестиционной активности в сельском хозяйстве [10, 11, 12].

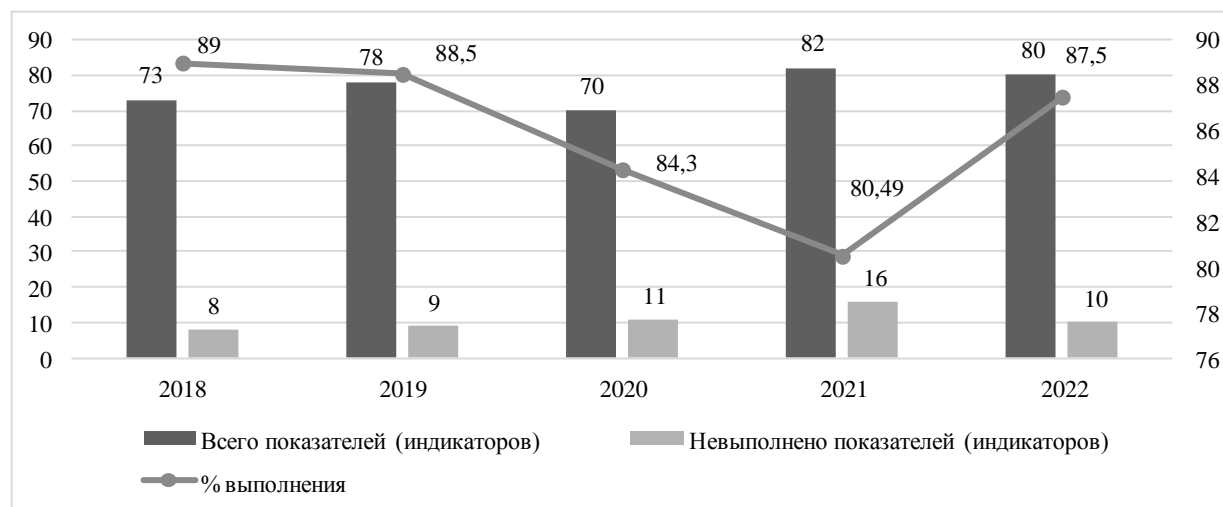
Одним из ожидаемых результатов реализации Государственной программы в Курской области является достижение среднегодового темпа прироста объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства в размере не менее 1,5%, что позволит не только осуществить модернизацию основных производственных фондов в отрасли, но и увеличить объемы производства сельскохозяйственной продукции, а также снизить уровень производственных и иных категорий издержек.

Государственная программа направлена на обеспечение комплексного и устойчивого развития всех отраслей и подотраслей сельского хозяйства региона и агропромышленного комплекса, а именно: производство и производственный потенциал, пищевая и перерабатывающая промышленность, экономическая, социальная, институциональная, научная, кадровая сферы, импортозамещение, экология, внешнеэкономическая деятельность, инвестиции. Реализация поставленных задач и достижение целей Государственной про-

граммы позволит создать предпосылки для решения актуальных проблем экономического и социального характера, драйвером экономического роста и увеличения объема валового регионального продукта, обеспечения продовольственной безопасности региона и государства, повышения уровня жизни населения, а также развития сельских территорий. При этом основу Государственной программы составляет постановка целей и задач, достижение которых лежит в определении на каждый год ее реализации значений обозначенных показателей (индикаторов).

Проведение критического анализа хода реализации Государственной программы является важнейшим инструментом, позволяющим осуществлять мониторинг, а также своевременно выделять факторы, оказавшие влияние на значение обозначенных индикаторов за плановый период. На рисунке 3 представлена динамика объема выполнения целевых показателей (индикаторов) Государственной программы Курской области за 2018–2022 гг.

В изучаемом периоде времени средний процент достижения запланированных показателей (индикаторов) составляет 85,96%. Финансирование запланированных мероприятий в рамках Государственной программы предусматривает использование средств областного, федерального бюджетов и внебюджетных средств. Так, в 2018–2022 гг. отмечается недостижение целевых значений показателей (индикаторов) Государственной программы по производительности труда, индексам производства продукции растениеводства и животноводства и т.д. Однако, стоит отметить тот факт, что высокая база по продукции животноводства в 2020 г. не позволяет выполнить плановые значения по соответствующему индексу в 2021 г., что также необходимо учитывать в ходе проведения критического анализа и мониторинга выполнения показателей Государственной программы.



Источник: составлено автором по данным [13].

Рисунок 3 - Динамика объема выполнения целевых показателей (индикаторов) Государственной программы Курской области за 2018–2022 гг.

Также стоит отметить, что на ход реализации Государственной программы оказывают влияние факторы внешнего и внутреннего характера, появление и степень влияния которых трудно определить в ходе прогнозирования. Например, пандемия коронавирусной инфекции оказала серьезное влияние не только на отрасль сельского хозяйства и агропромышленный комплекс, но и на социально-экономическую сферу в целом, что привело к изменению конъюнктуры рынков, структуры рынка труда, а также условий функционирования хозяйствующих субъектов. Также в силу имеющихся специфических особенностей отрасли оказывают влияние природные условия, которые также трудно учитывать в ходе прогнозирования.

**Выводы.** Государственная программа является одним из ключевых документов стратегического управления развитием отрасли сельского хозяйства и агропромышленного комплекса на уровне региона, положениях которого четко обозначены цели и задачи, а также мероприятия, реализация которых позволит их достичь. Сельскохозяйственная сфера как отрасль региональной и национальной экономики характеризуется наличием определенных закономерностей развития и функционирования, специфических особенностей, что должно учитываться в применяемой методологии прогнозирования. Российские регионы отличаются по уровню развития сельского хозяйства в силу многих факторов: дифференциация по уровню социально-экономического развития, степени благоприятности природно-климатических условий, наличие и качеству инфраструктуры, инвестици-

онной привлекательности; что исключает возможность применения универсальной методологии и набора инструментов и методов прогнозирования.

В положениях Государственной программы используются результаты прогнозирования как способ описания поступательного достижения поставленных целей и реализации задач, а также необходимая информация для проведения мониторинга и критического анализа ее реализации. В среднем процент достижения запланированных показателей (индикаторов) Государственной программы за 2018–2022 гг. составляет 85,96%. Прогнозное и фактическое значения индекса физического объема инвестиций в основной капитал в сфере сельского хозяйства на территории Курской области составили 99,06 и 98,11 процентов соответственно.

Для дальнейшей успешной реализации Государственной программы необходимым увеличение объемов инвестиций в отрасль, наращивание объемов производства продукции сельского хозяйства, а также привлечение высококвалифицированных рабочих кадров, внедрение новых технологий и увеличение инновационной составляющей в производственные процессы. При этом наблюдается существенное расхождение фактических и планируемых результатов в отношении динамики производства продукции сельского хозяйства. Одной из причин является методологическая ошибка в прогнозировании величины инвестиций, в том числе по причине существенных изменений в политическом и экономическом поле.

#### Список использованных источников

1. Семькин В.А., Пигорев И.Я., Зюкин Д.А. Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях экономическо-политических санкций: успехи и проблемы // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. – Т. 8. - № 3(28). – С. 336-339.
2. Об изменениях структуры внешней торговли России под влиянием экономических и политических факторов / Д.А. Зюкин, В.В. Жилин, А.А. Алехина и др. // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2020. – Т. 9. - № 1(30). – С. 132-136.
3. Вартанова М.Л. Региональные аспекты развития агропромышленного комплекса, сельских территорий и продовольственной безопасности // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 5. – С. 869-886. –
4. Государственная программа Курской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Курской области» (в редакции постановления администрации курской области от 30.12.2020 № 1438-па) // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/2453-gosudarstvennaya-programma-kurskoj-oblasti-razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti-2>.
5. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации - [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.
6. Экспортный профиль региона Курская область // Официальный сайт Федерального центра развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России - [электронный ресурс] – Режим доступа: [https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Курская\\_область\\_02-08-2023.pdf](https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Курская_область_02-08-2023.pdf).
7. Информация о социально-экономическом развитии Курской области по итогам 2022 года // Официальный сайт инвестиционного портала Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://kurskoblinvest.ru/news/strong-em-informaciya-o-socialno-ekonomicheskom-razvitii-kurskoj-oblasti-po-itogam-2022-goda-em-strong/>.

8. Наконечная О.А. Финансирование воспроизводства основных фондов в сельском хозяйстве региона // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2015. - № 6. - С. 25–27.

9. Еремеева О.А. Влияние инвестиций на воспроизводство машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». - 2019. - № 1 (89). - С. 55–59.

10. Столярова О.А., Решеткина Ю.В. Инвестиции как фактор повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Сурский вестник. - 2019. - № 1(5). - С. 54–57.

11. Зюкин Д.А. Повышение эффективности использования и распределения средств государственной поддержки, направленных на развитие зернового хозяйства: монография. – Курск: Деловая полиграфия, 2012. – 120 с.

12. Управление развитием АПК на основе инструментов государственной поддержки / Д.А. Зюкин, О.В. Святова, Е.В. Скрипкина, и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 207-213.

13. Отчеты о реализации и оценке эффективного исполнения государственной программы // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Курской области - [электронный ресурс] – Режим доступа: <http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razviti-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/otchety-o-realizatsii-i-otsenke-effektivnogo-ispolneniya-gosudarstvennoj-programmy>.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Semy`kin V.A., Pigorev I.Ya., Zyukin D.A. Obespechenie prodovol'stvennoj bezopasnosti Ros-sii v usloviyax e`konomicheskopoliticheskix sankcij: uspexi i problemy` // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2019. – Т. 8. - № 3(28). – С. 336-339.

2. Ob izmeneniyax struktury` vneshnej trgovli Rossii pod vliyaniem e`konomicheskix i politicheskix faktorov / D.A. Zyukin, V.V. Zhilin, A.A. Alexina i dr. // Azimut nauchny`x issledovanij: e`konomika i upravlenie. – 2020. – Т. 9. - № 1(30). – С. 132-136.

3. Vartanova M.L. Regional'ny`e aspekty` razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa, sel'skix territorij i prodovol'stvennoj bezopasnosti // Rossijskoe predprinimatel'stvo. – 2017. – Tom 18. – № 5.– С. 869-886. –

4. Gosudarstvennaya programma Kurskoj oblasti «Razvitie sel'skogo khozyajstva i regulirovanie ry`nkov sel'skoxozyajstvennoj produkcii, sy`r'ya i prodovol'stviya v Kurskoj oblasti» (v redakcii postanovleniya administracii kurskoj oblasti ot 30.12.2020 № 1438-pa) // Oficial'ny`j sajt Ministerstva sel'skogo khozyajstva Kurskoj oblasti - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/2453-gosudarstvennaya-programma-kurskoj-oblasti-razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produktsii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti-2>.

5. Oficial'ny`j sajt Federal'noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki Rossijskoj Federacii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://rosstat.gov.ru/>.

6. E`ksportny`j profil` regiona Kurskaya oblast` // Oficial'ny`j sajt Federal'nogo centra razvitiya e`ksporta produkcii APK Minsel'xozza Rossii - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: [https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Kurskaya\\_oblast`\\_02-08-2023.pdf](https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2023/07/Kurskaya_oblast`_02-08-2023.pdf).

7. Informaciya o social'no-e`konomicheskom razvitii Kurskoj oblasti po itogam 2022 goda // Oficial'ny`j sajt investicionnogo portala Kurskoj oblasti - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <https://kurskoblinvest.ru/news/strong-em-informaciya-o-socialno-ekonomicheskom-razvitii-kurskoj-oblasti-po-itogam-2022-goda-em-strong/>.

8. Nakonechnaya O.A. Finansirovanie vosproizvodstva osnovny`x fondov v sel'skom khozyajstve regiona // E`konomika i biznes: teoriya i praktika. - 2015. - № 6. - С. 25–27.

9. Eremeeva O.A. Vliyanie investicij na vosproizvodstvo mashinno-traktornogo parka v sel'skom khozyajstve // Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vy`sšego professional'nogo obrazovaniya «Moskovskij gosudarstvenny`j agroinzhenerny`j universitet imeni V.P. Goryachkina». - 2019. - № 1 (89). - С. 55–59.

10. Stolyarova O.A., Reshetkina Yu.V. Investicii kak faktor povыsheniya e`ffektivnosti sel'skoxozyajstvennogo proizvodstva // Surskij vestnik. - 2019. - № 1(5). - С. 54–57.

11. Zyukin D.A. Povy`shenie e`ffektivnosti ispol'zovaniya i raspredeleniya sredstv gosudarstvennoj podderzhki, napravlenny`x na razvitie zernovogo khozyajstva: monografiya. – Курск: Деловая полиграфия, 2012. – 120 с.

12. Upravlenie razvitiem APK na osnove instrumentov gosudarstvennoj podderzhki / D.A. Zyukin, O.V. Svyatova, E.V. Skripkina, i dr. // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 5. – S. 207-213.

13. Otchety` o realizacii i ocenke e`ffektivnogo ispolneniya gosudarstvennoj programmy` // Oficial`ny`j sajt Ministerstva sel'skogo xozyajstva Kurskoj oblasti - [e`lektronny`j resurs] – Rezhim dostupa: <http://apk.rkursk.ru/index.php/gosudarstvennaya-podderzhka/gosudarstvennaya-programma/razvitie-selskogo-khozyajstva-i-regulirovanie-rynkov-selskokhozyajstvennoj-produksii-syrya-i-prodovolstviya-v-kurskoj-oblasti/otchety-o-realizatsii-i-otsenke-effektivnogo-ispolneniya-gosudarstvennoj-programmy>.

УДК 330.322:331.101.262

### **ИНВЕСТИЦИИ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ, КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

АВДЕЕВ Е.В.,

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru, +7(915)549-61-24.

КОТАРЕВ А.В.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления и маркетинга в АПК, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», e-mail: kotarew@gmail.com, +7(920)218-98-81.

**Реферат.** В статье определена значимость человеческого капитала как одного из ключевых факторов развития сельских территорий. Выделены несколько общих аспектов, отражающих экономическое содержание категории «человеческий капитал». Выявлены ряд характеристик развития сельских территорий, мешающих раскрытию потенциала отечественного сельского хозяйства. Разработан комплекс мероприятий, направленных на формирование и развитие человеческого капитала, способный обеспечить устойчивый рост экономически аграрной сферы, а также решить множество накопившихся социально-экономических проблем развития сельских территорий. Установлено, что на сегодняшний день одним из ключевых факторов, обеспечивающих развитие коммерческих хозяйствующих субъектов отраслей сельского хозяйства, выступает использование инвестиций и инноваций в процессе производства и переработки сельскохозяйственной продукции. При этом, сформировавшийся в последние десятилетия тренд на совершенствование существующих технологий и внедрение новой высокопроизводительной техники в аграрное производство подразумевает повышение роли и значимости человеческого капитала аграрной сферы, а также рост требований со стороны товаропроизводителей к качественным и количественным характеристикам человеческого капитала (численность структура населения, структура рынка труда, профессиональные знания и умения, творческий потенциал и т.п.), используемого в производственном процессе. Доказана необходимость осуществления инвестиций в человеческий капитал. Рассмотрены проблемы инвестирования в человеческий капитал в сельском хозяйстве. Предложены эффективные пути решения выявленной совокупности проблем. Разработан комплекс мероприятий по повышению качественных и количественных аспектов развития человеческого капитала аграрной сферы.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, человеческий капитал аграрной сферы, сельские территории, инвестиции, фактор развития.

### **INVESTMENT IN HUMAN CAPITAL AS A FACTOR IN RURAL DEVELOPMENT**

AVDEEV E.V.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organization of Production and Entrepreneurial Activities in the Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: organiz@agroeco.vsau.ru.

KOTAREV A.V.,

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management and Marketing in Agribusiness, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I», e-mail: kotarew@gmail.com.

**Essay.** The article determines the importance of human capital as one of the key factors in the development of rural areas. Several general aspects are highlighted that reflect the economic content of the category “human capital”. A number of characteristics of the development of rural areas have been identified that hinder the unlocking of the potential of domestic agriculture. A set of measures has been developed aimed at the formation and development of human capital, capable of ensuring sustainable growth in the economic and agricultural sector, as well as solving many accumulated socio-economic problems in the development of rural areas. The need to invest in human capital has been proven. The problems of investing in human capital in agriculture are considered. Effective ways to solve the identified set of problems are proposed. A set of measures has been devel-

oped to improve the qualitative and quantitative aspects of the development of human capital in the agricultural sector.

**Keywords:** human capital, human capital of the agricultural sector, rural areas, investments, development factor.

**Введение.** На сегодняшний день со стороны различных уровней государственной власти уделяется особое внимание вопросам развития сельских территорий. Повышенный интерес исходит из того, что от степени развития сельских территорий зависит объем и структура рынка труда, уровень развития сельского хозяйства и, как следствие, продовольственная безопасность государства, насыщенность продовольственного рынка продукцией отечественных товаропроизводителей, темпы осуществления процесса импортозамещения и т.п.

В данной связи человеческий капитал, безусловно, является важнейшим фактором развития сельских территорий и отечественной аграрной экономики, а также выступает в качестве одного из ключевых инструментов обеспечения продовольственной и экономической безопасности страны.

**Материал и методика исследования.** Методологическая и методическая база исследования формировалась на основе научных исследований ведущих ученых по вопросам инвестиций в человеческий капитал, а также развития сельских территорий; нормативно-правовых актов и программных документов, регламентирующих уровень развития сельских территорий.

Инструментально-методический аппарат исследования составили методы анализа и синтеза, дедукции и индукции, научной абстракции, расчетно-конструктивный, системного подхода и др.

**Результаты исследования.** Важность развития человеческого капитала в контексте обеспечения поступательного развития сельских территорий исходит из сущностных характеристик самого человеческого капитала.

Так, рассматривая сущность категории «человеческий капитал», можно выделить несколько аспектов, отражающих его экономическое содержание.

1. Под человеческим капиталом, подразумевается совокупность здоровья человека, с накопленными знаниями, умениями, навыками, внутренней мотивацией и самоорганизованностью [1. – С. 67]. Весь этот комплекс применяется человеком в процессе осуществления трудовой деятельности, в том числе и в отраслях сельского хозяйства, определяя уровень производительности труда конкретного работника и уровень его заработной платы.

2. Формирование человеческого капитала каждого индивида проходит на протяжении всей его жизни и характеризуется как непрерывный процесс, осуществляемый с разной степенью интен-

сивности на каждом этапе жизненного цикла человека и подразумевает специфические формы инвестирования (денежная и неденежная) в развитие человеческого капитала [2. – С. 22].

3. Развитие человеческого капитала сельских территорий имеет ряд особенностей, как в вопросах его формирования, так и использования. В частности, существенное влияние оказывают: природные факторы; режим и размеры землепользования; ярко выраженная сезонность производства в отраслях сельского хозяйства; необходимости совмещения широкопрофильных профессий и выполняемых работниками производственных процессов и т.д. [3. – С. 28].

Развитие сельских территорий на сегодняшний день характеризуется рядом негативных явлений мешающих раскрытию потенциала отечественного сельского хозяйства. К ним относятся:

- неразвитость социальной и инженерной инфраструктуры сельских территорий;
- социальная деградация части сельского населения;
- миграционный отток трудоспособного населения из сельской местности;
- объем и структура рынка труда сельских территорий не позволяют удовлетворить потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в работах не только высокой, но и низкой квалификации;
- относительно низкий уровень и качество жизни населения, проживающего в сельской местности.

В связи с этим необходимо разработать комплекс мероприятий, направленных на формирование и развитие человеческого капитала, способного обеспечить устойчивый рост экономически аграрной сферы, а также решить множество накопившихся социально-экономических проблем развития сельских территорий. В число мероприятий целесообразно включить:

- увеличение реального уровня заработной платы работников отраслей сельского хозяйства;
- развитие инфраструктуры сельской территории;
- осуществление комплексной механизации сельского производства;
- обеспечение мероприятий по проведению переобучения и повышению квалификации работников сельского хозяйства.

Отметим, что на сегодняшний день принят ряд программ призванных стимулировать развитие сельских территорий. Так, из положений «Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на



период до 2030 г.» видно, что одними из ключевых задач по развитию сельских территорий является повышение обеспеченности квалифицированными трудовыми ресурсами, а также повышение доли населения, проживающего на сельских территориях и т.д. [4. – С. 36]. Однако, как показывает исследование, проводимая на сегодняшний день государственная политика в направлении развития, как сельских территорий, так и человеческого капитала аграрной сферы не в полной мере отвечает текущей конъюнктуре. Необходимо проведение дополнительной работы в части актуализации существующих, а также принятие новых государственных программ и стратегий, учитывающих внутреннюю и внешнюю политическую, экономическую и социальную конъюнктуру.

Также необходимо расширять практику внедрения уже зарекомендовавших себя положительным образом частных инициатив (муниципальных районов, регионов, общественных организаций). Так, в качестве примера успешной реализации задач по развитию человеческого капитала сельских территорий можно назвать деятельность по привлечению молодежи на работу в сельскую местность, показавшую положительные результаты. В частности, администрацией Усть-Лабинского района Краснодарского края и группой компаний «Прогресс Агро» заключен ряд договоров о сотрудничестве, в соответствии с которыми предприятие проводит социально-воспитательную и профориентационную работу с подрастающим поколением. В школах созданы агро-классы в рамках проекта «Агрошкола», призванные мотивировать школьников для реализации трудового потенциала в отраслях АПК. Кроме того, как и большинство предприятий аграрной сферы, «Прогресс Агро» нуждается в молодых специалистах и с целью их привлечения организует и проводит стажировки для выпускников вузов и сузов, на протяжении нескольких месяцев, с выплатой заработной платы и предоставлением компенсации аренды жилья. Осуществление комплексной работы, в ряде случаев, приводит к последующему официальному трудоустройству выпускников на данное предприятие [5].

Перспективным направлением видится задействование современных и популярных у молодежи информационных площадок и социальных телекоммуникационных сетей Internet для популяризации труда и жизни в сельской местности. Именно через данные каналы СМИ властям необходимо привлекать молодежь и часть трудоспособного населения путем представления полной и релевантной информации о агропромышленных предприятиях в сельских местностях, которая отражала бы перспективы работы на сельских территориях, условия труда и иную информацию. С помощью таких методов, повысится информированность молодых специалистов, сформируется положи-

тельный образ сельской местности и функционирующих в них предприятий.

Развитие аграрной экономики привело к существенному росту требований со стороны работодателей, да и общества в целом к индивидуальному человеческому капиталу. Причем наблюдается повышение требований не только к образованию и профессиональной компетентности, но и к личностным характеристикам работника: дисциплинированности, внимательности, ответственности, коммуникабельности, амбициозности и т.п. Человека начали рассматривать в качестве ценного актива предприятия, инвестиции в которого способны обеспечить стабильный рост, развитие и обеспечивать сильные конкурентоспособные преимущества компании. В силу того, что именно работники, являясь носителями человеческого капитала, могут сами решать когда, как и куда его будут вкладывать, руководители вынуждены прилагать ряд усилий на их удержание и создавать условия способствующие развитию совокупного человеческого капитала организации [6, 7].

Проявлением человеческого капитала на уровне предприятия являются трудовой потенциал, которые включают в себя текущее и потенциальное количество и качество работников, непосредственно трудоустроенных на предприятии. Следует также учитывать тот факт, что человеческому капиталу присущи следующие особенности:

- неразрывная связь человеческого капитала с его носителем;

- минимальная степень ликвидности, так как человек не является рыночным товаром;

- долгий инвестиционный период, к примеру, для воспроизводства образования, как основной инвестиции в человеческий капитал требуется 20 и более лет;

- высокий уровень риска из-за возможной трудовой миграции, а также сроком окупаемости вложений

- для человеческого капитала характерен как физический, так и моральный износ, из-за чего инвестировать его нужно непрерывно и т.д. [8].

В различных отраслях экономики формирование и развитие трудового потенциала происходит по-разному. Так, например, в информационной сфере наблюдается значительный рост числа работников, улучшение их квалификации. В сельском хозяйстве все иначе. С каждым годом численность сельского населения уменьшается, сокращается численность рабочей силы, происходит миграционный отток молодых и квалифицированных кадров в города из-за низкого уровня денежного дохода в селе, неразвитости социальной и инженерной инфраструктуры сельских территорий и т.п.

Также к факторам негативного воздействия на количественные и качественные аспекты развития человеческого капитала аграрной сферы и соот-

ветственно на структуру и объем рынка труда сельской местности можно отнести:

- низкий культурный и образовательный уровень, недостаточный для устройства на хорошо оплачиваемую работу;
- низкие социальные условия жизни, досуга;
- отсутствие быстрого доступа к квалифицированным медицинским, культурным и иным услугам;
- низкая транспортная доступность;
- низкая престижность сельскохозяйственных профессий и как следствие нежелания молодежи работать в сельской местности;
- увеличения численности персонала старше трудоспособного возраста;
- профессионально-квалификационный уровень безработных зачастую недостаточен для трудоустройства в аграрные предприятия современного типа т.д.

Все вышеперечисленные проблемы препятствуют раскрытию потенциала не только человеческого капитала аграрной сферы, но и всего сельскохозяйственного производства.

Часть проблем возникает из-за того, что часть руководителей сельскохозяйственных предприятий зачастую не видят смысла нести затраты и переобучать своих сотрудников, ограничиваясь закупками морально устаревшей техники. Кроме того, работники аграрной сферы не стремятся к самообучению и самосовершенствованию, ведь это не всегда способно поменять качество и уровень их жизни в краткосрочной перспективе.

**Вывод.** С точки зрения передовых товаропроизводителей и государства, важно уделять особое внимание достижениям научно-технического прогресса и в первую очередь в области цифровых технологий, использование которых способствует повышению эффективности производственных процессов в аграрной сфере, созданию новых высококвалифицированных рабочих мест и формированию новых источников дохода. Целесообразно используя различные инструменты повышать мотивацию работников, путем обеспечения сельскому населению более качественного уровня жизни через рост уровня заработной платы и участия в развитии социальной инфраструктуры, тем самым увеличивая их трудовую и творческую активность [2].

Исходя из вышесказанного, одной из основных стратегических задач, стоящих перед государством, выступает формирование человеческого капитала, способного в качественном и количественном аспектах удовлетворить текущие и перспективные потребности сельского хозяйства на уровне, достаточном для обеспечения как продовольственной, так и экономической безопасности страны. При этом, учитывая отраслевую специфику аграрного сектора, следует уделить особое внимание предоставления комплексной государст-

венной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям по приобретению новой высокопроизводительной техники, а также создания условий для переобучения работников сельского хозяйства, в соответствии с меняющейся конъюнктурой рынка труда. Покупка этой техники послужит существенным стимулом для инвестирования в человеческий капитал со стороны хозяйствующих субъектов, так как большая часть сотрудников из-за недостатка знаний не способны полноценно ее использовать.

Еще одно важное направление развития человеческого капитала – это бесплатное консультирование и обучение работе с новым оборудованием реализующими компаниями. Так как новая техника является дорогостоящей, консультация, инструктаж имеет немаловажное значение. Это снизит вероятность технологической ошибки и производственной потери [9].

Также важно заинтересовать человека в развитии личного человеческого капитала, придать ему мотивацию и стимул. Для этого, на государственном уровне, целесообразно предусмотреть различные льготы работникам сельской местности и молодым специалистам. Повысить мотивацию можно с помощью:

- обеспечения сотрудников необходимой медицинской помощью с использованием мобильных медицинских пунктов или организованной доставки в медицинские центры;
- оказания помощи водоснабжения, горячего питания для сотрудников, работающих на удаленных рабочих местах;
- увеличение заработной платы до средних показателей по области;
- моральное поощрение и т. д. [10].

Как следует из проведенного исследования, создание условий по повышению эффективности формирования и использования человеческого капитала аграрной сферы, в настоящее время, должно занимать центральное место среди задач, требующих пристального внимания со стороны различных уровней государственной власти. Только комплексный подход в решении данных вопросов позволит исправить ситуацию с недостатком квалифицированных и трудоспособных кадров на селе, а также будет способствовать снижению социальной напряженности обществе. Так же отметим, что рекомендованные пути развития человеческого капитала дают возможность повысить обеспеченность сельскохозяйственного производства высококвалифицированными сотрудниками, а также будут способствовать их закреплению на селе, что непосредственно скажется на результативности и доходности производства. Вместе с тем заметим, что инвестиции в человеческий капитал необходимы для эффективного развития предприятий любой отрасли, а не только аграрно-го сферы.

#### Список использованных источников

1. Сычанина С.Н. Перспективы формирования человеческого капитала на сельских территориях // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2023. - №9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-formirovaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-selskih-territoriyah> (дата обращения: 17.10.2023).
2. Белкина Е. Н., Зайцева М.В., Абрамян Р.Т. Проблемы развития и самореализации человеческого капитала сельских территорий // Московский экономический журнал. - 2018. - №5 (3) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-i-samorealizatsii-chelovecheskogo-kapitala-selskih-territoriy> (дата обращения: 17.10.2023).
3. Современное состояние сельского хозяйства России / В.В. Цынгueva, Е.Ю. Завальнюк, А.И. Агеевко и др. // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2016. - №5. - С. 196-201.
4. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 8 сентября 2022 года №2567-р / Документы – Правительство России. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/46497/> (дата обращения: 18.10.2023).
5. Официальный сайт Прогресс Агро. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.progressagro.com> (дата обращения: 12.11.2023).
6. Закшевский В.Г., Гаврилова З.В. Методические подходы к измерению человеческого капитала сельских территорий // Продовольственная политика и безопасность. - 2019. - Т.6. - №4. - С. 203-2018.
7. Колоскова Ю.И. Методика оценки человеческого капитала сельских территорий // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ. - 2016. - №4. - С. 115-132.
8. Терновых К.С., Авдеев Е.В. Стратегия развития человеческого капитала аграрной сферы: монография. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. - 150 с.
9. Маклакова Е.А. Человеческий капитал: понятие, оценка, учет // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. - 2010. - №1. - Т.6. - С. 56-69.
10. Терновых К.С., Авдеев Е.В., Маркова А.Л. Воспроизводство человеческого капитала в сельском хозяйстве: монография. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. - 147 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Sy`chanina S.N. Perspektivy` formirovaniya chelovecheskogo kapitala na sel`skix territoriyah // E`konomika i biznes: teoriya i praktika. 2023. №9. [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-formirovaniya-chelovecheskogo-kapitala-na-selskih-territoriyah> (data obrashheniya: 17.10.2023).
2. Belkina E. N., Zajceva M.V., Abramyan R.T. Problemy` razvitiya i samorealizatsii chelovecheskogo kapitala sel`skix territorij // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. 2018. №5 (3) [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-i-samorealizatsii-chelovecheskogo-kapitala-selskih-territoriy> (data obrashheniya: 17.10.2023).
3. Sovremennoe sostoyanie sel`skogo hozyajstva Rossii / V.V. Cyngueva, E.Yu. Zaval`nyuk, A.I. Ageenko i dr. // E`konomika i biznes: teoriya i praktika. - 2016. - №5. - S. 196-201.
4. Strategiya razvitiya agropromy`shlennogo i ry`boxozyajstvennogo kompleksov do 2030 goda [E`lektronny`j resurs]: Rasporyazhenie Pravitel`stva RF ot 8 sentyabrya 2022 goda №2567-r / Dokumenty` – Pravitel`stvo Rossii. – Rezhim dostupa: <http://government.ru/docs/46497/> (data obrashheniya: 18.10.2023).
5. Oficial`ny`j sajt Progress Agro. – [E`lektronny`j resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.progressagro.com> (data obrashheniya: 12.11.2023).
6. Zakshevsij V.G., Gavrilova Z.V. Metodicheskie podxody` k izmereniyu chelovecheskogo kapitala sel`skix territorij // Prodoval`stvennaya politika i bezopasnost`. - 2019. - Т.6. - №4. - S. 203-2018.
7. Koloskova Yu.I. Metodika ocenki chelovecheskogo kapitala sel`skix territorij // Social`no-e`konomicheskij i gumanitarny`j zhurnal Krasnoyarskogo GAU. - 2016. - №4. - S. 115-132.
8. Ternovy`x K.S., Avdeev E.V. Strategiya razvitiya chelovecheskogo kapitala agrarnoj sfery`: monografiya. - Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2022. - 150 s.
9. Maklakova E.A. Chelovecheskij kapital: ponyatie, ocenka, uchet // Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta im. A.S. Pushkina. - 2010. - №1. - Т.6. - S. 56-69.
10. Ternovy`x K.S., Avdeev E.V., Markova A.L. Vosproizvodstvo chelovecheskogo kapitala v sel`skom hozyajstve: monografiya. - Voronezh: Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. Imperatora Petra I, 2017. - 147 s.

УДК 330.1

## **ФОРМИРОВАНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ДОХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и права, Курский ГАУ.

ЗОЛОТАРЕВА Е.Л.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, финансов и учета, Курский государственный университет.

ШУКЛИНА А.С.,

аспирант, Курский ГАУ.

АМЮНДАЛА ААРОН САИДИ,

аспирант, Курский ГАУ.

**Реферат.** Доходы предприятия являются основой его развития, выполнения обязательств, формирования капитала. Производственное предприятие получает основную часть доходов за счет реализации произведенной продукции. На величину доходов за счет этого источника наибольшее влияние оказывают объемы реализованной продукции, ее качество и ассортимент, цены и каналы реализации. Вместе с тем все большее значение приобретают доходы от финансовой и инвестиционной деятельности, которые поступают в виде перераспределенной прибыли предприятий, получающих финансирование дивидендов, процентов и др. Сопоставление размеров полученного дохода с объемом реализованной продукции или затраченными ресурсами позволяет получить важные показатели эффективности производства. Основным показателем эффекта предпринимательской деятельности является прибыль, получение которой позволяет финансировать расширение производства, повышение его конкурентоспособности, завоевание, удержание и расширение рынка. Для увеличения ее суммы предприятие должно расширять производство и реализацию продукции, сокращать затраты на единицу продукции, решая тем самым и общественные задачи. Соотношение прибыли с затратами позволяет оценить финансовые результаты предприятия, эффективность производства. Основными внутренними по отношению к предприятию факторами, влияющими на его доходы, являются качество управления и организации производства, конкурентные преимущества, возможность регулирования цен реализации. К внешним условиям следует отнести природные, экономические, политические и др. условия, которые нужно учитывать и приспособляться к ним.

**Ключевые слова:** предприятия, производство, факторы, доходы, затраты, прибыль, рентабельность.

## **FORMATION AND INCREASE OF INCOME OF AGRICULTURAL ENTERPRISE**

VEKLENKO V.I.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Law, Kursk State Agrarian University.

ZOLOTAREVA E.L.,

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics, Finance and Accounting, Kursk State University.

SHUKLINA A.S.,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

AMUNDALA AARON SAIDI,

graduate student, Kursk State Agrarian University.

**Essay.** The company's income is the basis for its development, fulfillment of obligations, and capital formation. The manufacturing enterprise receives the bulk of its income from the sale of manufactured products. The amount of income from this source is most influenced by the volume of products sold, their quality and assortment, prices and sales channels. At the same time, income from financial and investment activities is becoming increasingly important, which comes in the form of redistributed profits of enterprises receiving financing, dividends, interest, etc. Comparing the amount of income received with the volume of products sold or resources spent allows you to obtain important indicators of production efficiency. The main indicator of the ef-

fect of entrepreneurial activity is profit, the receipt of which allows you to finance the expansion of production, increase its competitiveness, conquest, retention and expansion of the market. o increase the amount, the company must expand production and sales of products, reduce unit costs, thereby solving social problems. The ratio of profit to costs allows you to evaluate the financial results of the enterprise, the efficiency of production. The main internal factors affecting the company's income are the quality of management and organization of production, competitive advantages, and the ability to regulate sales prices. The external conditions should include natural, economic, political, etc. conditions that need to be taken into account and adapted to them.

**Keywords:** enterprises, production, factors, income, costs, profit, profitability.

**Введение.** Результатом предпринимательской деятельности является доход. Приоритетной целью предприятия является повышение уровня доходов, прибыли на основе рационального использования ограниченных ресурсов. Доходы обеспечивают предприятию возможность выполнять свои обязательства перед государством, персоналом, обществом. Уровень доходов и их динамика определяют устойчивость воспроизводственного процесса, темпы развития хозяйственной деятельности предприятия, позволяют ему укреплять свои позиции на рынке, повышать конкурентные преимущества. Поэтому исследование факторов, обеспечивающих рост доходов предприятия, проблем, сдерживающих их повышение с учетом отраслевых особенностей сельского хозяйства, актуально и имеет высокую практическую значимость [1-3].

**Материал и методы исследования.** Понятие «доход» в экономической литературе трактуется, как «поток денежных и иных поступлений в единицу времени» [4. - С. 112]. В результате получения доходов предприятие увеличивает свои экономические выгоды, поскольку в его распоряжение поступают активы (денежные средства, имущество в материальной форме), осуществляется погашение обязательств, обуславливающее увеличение размера капитала данного предприятия.

Доход производственного предприятия формируется на основе суммарной выручки за минусов материальных затрат, включая отчисления в социальные фонды и прочие расходы.

В процессе проведения анализа доходов предприятия рассматриваются вопросы, связанные с изменением рыночной конъюнктуры (уровня спроса

на продукцию, динамики цен на нее), а также ситуация, обусловленная положением предприятия на отраслевом рынке, степенью остроты конкуренции.

**Результаты исследования.** Доходы предприятия являются его важнейшей экономической характеристикой, которая отражает уровень и динамику финансовых поступлений от всех видов деятельности. Доход выступает как основной источник погашения расходов и обязательств предприятия, составляет основу формирования прибыли, отражает финансовое состояние предприятия.

В зависимости от источника получения дохода, выделяют различают их виды, но основным доходом производственного предприятия является общая сумма денежных средств, полученная от реализации продукции (рисунок 1).

Предприятие получает доходы не только от реализации продукции, но и от осуществления финансовой и инвестиционной деятельности. Формирование дохода в зависимости от каждого источника имеет специфику.

Сумма доходов от реализации включает доходы от основной и от других видов деятельности. Основной считается деятельность, связанная с производством и реализацией продукции. Доход от основной деятельности предприятия должен обеспечивать возмещение производственных и коммерческих затрат и получение определенной суммы прибыли [5. - С. 57].

Величину дохода от реализации продукции определяют следующие составляющие: количество реализованной продукции, ее ассортимент, уровень качества, цена реализации, способ расчета [6. - С.78].

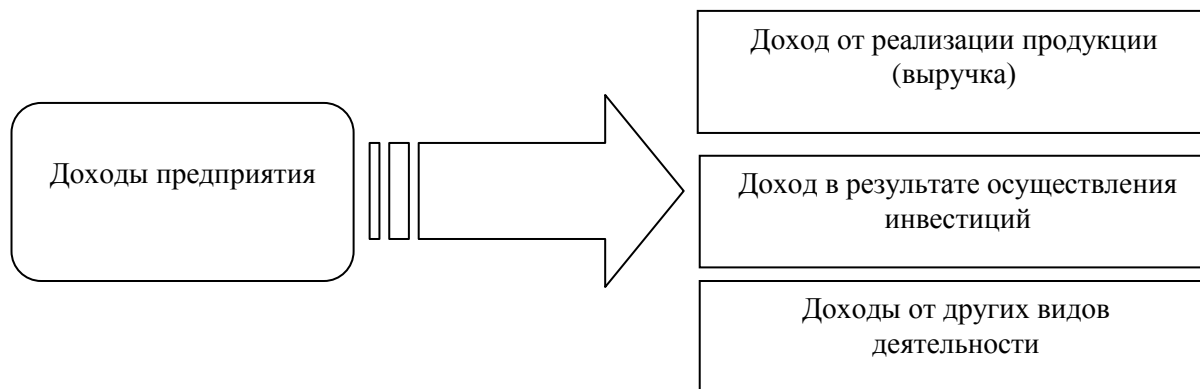


Рисунок 1 – Виды доходов предприятия в зависимости от источников формирования

К иным видам доходов, которые может получать предприятие в процессе ведения своей деятельности относят: арендную плату, которую предприятие получает от предоставления в аренду своего имущества, увеличение стоимости запасов материальных ценностей, происходящее в случае их переоценки, увеличение дохода, связанное с повышением валютного курса, если на банковских счетах имеется валюта, необходимая для обеспечения импорта сырья, материалов, оборудования.

Величина доходов предприятия от осуществления финансовой и инвестиционной деятельности зависит от участия в формировании капитала других организаций и получения прочих финансовых доходов.

В качестве дохода, получаемого от участия в формировании капитала, учитывается прибыль, которую получает предприятие от вложения инвестиций в другие предприятия. В этом случае сумма чистой прибыли не делится между участниками инвестиционного процесса, а распределяется в определенных пропорциях, соответствующих участию в капитале этих предприятий, и способствует росту балансовой стоимости их инвестиций. При получении убытков инвестируемым предприятием, они делятся между инвесторами пропорционально их доле в уставном капитале. Соответственно инвестор не получает доход, а несет убытки.

К другим видам финансовых доходов предприятия относят получение дивидендов, доходов от финансовой аренды, процентов и другие виды доходов от финансовых вложений. Иные доходы, которые может получать предприятие включают: доходы, полученные от:

- продажи внеоборотных активов, имущественных комплексов, финансовых инвестиций;
- роста валютного курса валюты, которая находится на банковских счетах предприятия;
- материальных и нематериальных ценностей, которые безвозмездно получены;
- переоценки балансовой стоимости основных средств [7. - С. 77].

Доходность является относительной величиной, определяется на основе сопоставления дохода на единицу продукции, либо ресурса (фактора производства) и отражает эффективность производства. В целом эффективность функционирования предприятия определяется на основе его способности получать в процессе своей деятельности необходимую прибыль.

Рыночная экономика предполагает получение предпринимателем (предприятием) вознаграждения за эффективную деятельность – прибыль. Прибыль выступает в качестве основного абсолютного показателя, отражающего эффект от деятельности предприятия, ее размер влияет на возможность обеспечивать финансирование расширенной производственной программы предприятия, повышение качества и конкурентоспособности производимой продукции, развитие конкурентных преимуществ,

расширение продуктовых и географических границ рынков сбыта.

Для определения величины прибыли, как основного финансового результата предприятия, сумму денежной выручки сопоставляют с произведенными затратами на производство и реализацию продукции. Финансовый результат (прибыль) формируется положительным, если денежная выручка превышает расходы, в противном случае – финансовый результат отрицательный (предприятие получает убыток). В случае, если выручка и затраты равны между собой, предприятие покрывает расходы, но не формирует средств, необходимых для развития своей деятельности в следующем производственном цикле.

Поскольку положительный финансовый результат деятельности предприятия (прибыль) является наиболее желаемым, предприятие стремится его сформировать, максимизировать и сохранить положительную тенденцию.

Решение задачи по максимизации прибыли предполагает ориентироваться на рост объемов произведенной и реализованной продукции, снижение производственных и коммерческих затрат. Такое стремление предприятия в условиях рыночной среды способствует реализации основной цели общества в целом, которая заключается в повышении степени удовлетворения общественных потребностей в необходимых товарах и услугах.

Тенденции изменения уровня прибыли сигнализируют о направлениях развития процесса производства продукции, структуры производимой продукции, позволяющих обеспечить максимально возможный прирост дохода, прибыли, стимулируют направления инвестирования в наиболее привлекательные с позиций доходности сферы деятельности.

Получение прибыли предполагает не только производство, но реализацию продукции, как конечную стадию воспроизводственного цикла.

Прибыль – не только финансовый результат деятельности предприятия, но и основа его финансовых ресурсов [8. - С. 85]. Прибыль выполняет ряд важных функций:

- воспроизводственную;
- стимулирующую;
- распределительную.

Этот показатель является индикатором деловой активности и финансового состояния предприятия. Величина и динамика уровня прибыли дают возможность оценить отдачу от вложенных средств, свидетельствуют о доходности вложений в активы. В условиях рынка предприятие за счет получаемого дохода, прибыли обеспечивает динамичное развитие производственного процесса.

В современных условиях важным направлением финансовой политики предприятия является управление доходами, прибылью с целью их максимизации. Для предприятий большое значение имеет формирование валовой и чистой прибыли.

Прибыль выступает основой для создания чистого дохода предприятия. Таким образом, формирование основного финансового результата предприятия происходит поэтапно (рисунок 2).

Величина чистой прибыли предприятия определяется как разница между уровнем валовой прибыли и суммой налогов в бюджет. Эта часть прибыли остается в полном распоряжении предприятия.

Обобщающим показателем, отражающим финансовый результат предприятия, является рентабельность. Различают показатели: общей рентабельности; рентабельности продаж, рентабельности продукции, в том числе и в разрезе отдельных видов продукции, а также определяют рентабельность

основного и оборотного капитала. При определении этих показателей соотносят уровень прибыли (валовой или чистой) с размеров затрат определенных ресурсов. В целом показатели рентабельности отражают уровень прибыли в расчете на единицу израсходованных ресурсов.

Сельскохозяйственное производство имеет специфику производственной деятельности, особенности использования трудовых и материально-технических ресурсов. Оно ориентировано на использование земли, как основного фактора производства, природных ресурсов (энергии солнца, атмосферных осадков), что определяет особенности формирования доходов на предприятиях отрасли.

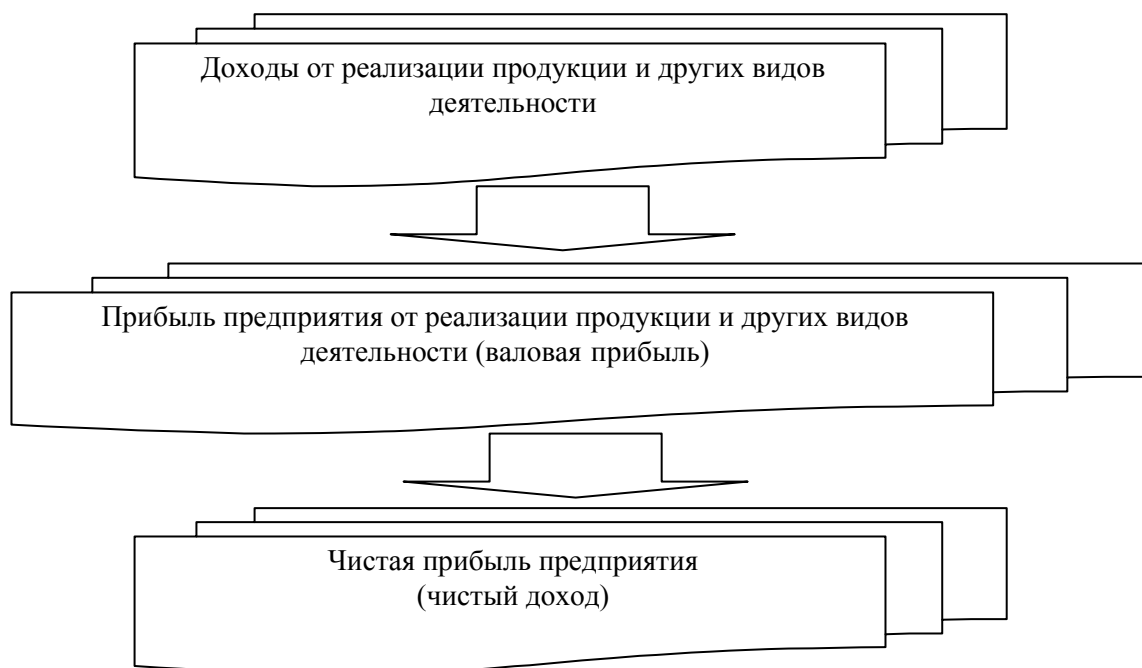


Рисунок 2 - Формирование основного финансового результата предприятия

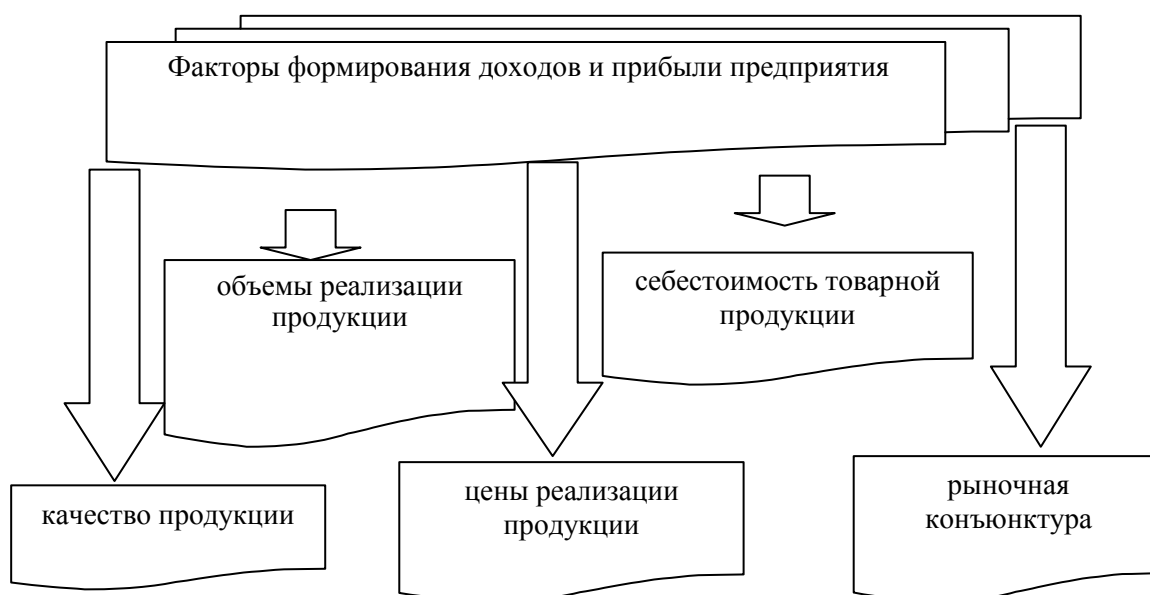


Рисунок 3 – Факторы, влияющие на уровень доходов

Кроме выделенных особенностей сельского хозяйства уровень доходов, прибыли и их динамику в отрасли обуславливает множество субъективных и объективных факторов [9. - С. 54]. Для сельского хозяйства характерно существенное влияние на производственную деятельность и ее результаты природно-климатических условий, качества земельных ресурсов. Немаловажную роль в развитии отрасли играет государство, его аграрная, налоговая, внешняя, ценовая политика, меры по стабилизации экономики в целом, мониторинг за состоянием рынков продовольствия, средств производства для сельского хозяйства.

К основным факторам, влияющим на доходы и прибыль предприятий относятся внутренние и внешние (рисунок 3).

Внутренние факторы подвергаются воздействию со стороны предприятия. Они включают: эффективность управления, квалификацию руководства и специалистов предприятия, конкурентные преимущества продукции, уровень оплаты труда, цену реализации продукции, организация и производительность труда.

К важным факторам увеличения объемов прибыли, на которые может повлиять предприятия, относится расширение объемов производства продукции, поиск путей снижения себестоимости, повышения качества продукции, расширения ассортимента, роста эффективности использования средств производства, производительности труда.

Предприятие может влиять на объем производства, учитывая потребности рынка, поэтому больший акцент целесообразно делать на снижение себестоимости продукции.

Внешние факторы находятся вне сферы влияния предприятия, но их необходимо учитывать в

ходе хозяйственной деятельности и формирования доходов. К ним относятся: величина цен на ресурсы, рыночная среда, налоговая политика государства, аграрная политика, политическая, экономическая, социальная ситуация и другие аспекты. Не зависят от деятельности предприятия такие факторы, государственные регулируемые цен на продукцию, природные, географические, транспортные и технические условия на производства и реализации продукции и др.

**Выводы.** Доход предприятия, представляя собой одну из важнейших его экономических характеристик, отражает уровень и динамику финансовых поступлений, является основным источником погашения расходов и обязательств. Основным источником получения дохода является общая сумма денежных средств, полученная от реализации продукции.

Сопоставление дохода на единицу продукции либо ресурса, позволяющее определить доходность, выражает эффективность производства. Результатом эффективной деятельности предприятия является прибыль, получение которой предполагает как производство, так и реализацию продукции. По изменению уровня прибыли можно судить о развитии производства, эффективности структуры производимой продукции, инвестирования.

Использование земли, природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве обуславливает специфику в формировании доходов. Всю совокупность факторов, влияющих на доходы, можно подразделить на внутренние и внешние. Первые необходимо использовать для повышения доходов и роста эффективности производства, а ко вторым следует приспосабливаться.

#### Список использованных источников

1. Векленко В.И., Силаева Л.П., Белкин Р.Е. Государственное регулирование и прогнозирование развития свеклосахарного подкомплекса в ЦЧР // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - №7. - С. 17-19.
2. Обоснование направлений улучшения финансовых результатов в зерновой отрасли / В.И. Векленко, Л.П. Силаева, Е.Л. Золотарева, В.М. Солошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 9. - С. 14-17.
3. Экономическая эффективность повышения устойчивости производства продукции растениеводства / А.И. Алтухов, В.И. Векленко, В.А. Семькин и др. - Курск, 2016. - 95 с.
4. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник / под ред. А.П. Гарнова. - М.: ИНФРА-М, 2022. - 366 с.
5. Бусел И.П., Малихтарович П.И. Экономика сельского хозяйства: учебное пособие. - Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2018. - 447 с.
6. Грибов В.Д., Грузинов В.П. Экономика организации (предприятия): учебник. -6-е изд., перераб. - М.: КНОРУС, 2018. - 416 с.
7. Жилкина А.Н. Финансовый анализ: учебник и практикум для вузов. - Москва: Изд-во Юрайт, 2021. - 285 с.
8. Казакова Н. А. Финансовый анализ в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2021. - 297 с.
9. Мельник М.В., Герасимова Е.Б. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 208 с.



**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Veklenko V.I., Silaeva L.P., Belkin R.E. Gosudarstvennoe regulirovanie i prognozirovanie razvitiya sveklosaxarnogo podkompleksa v CzChR // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2013. - №7. - S. 17-19.
2. Obosnovanie napravlenij uluchsheniya finansovy`x rezul'tatov v zernovoj otrasli / V.I. Veklenko, L.P. Silaeva, E.L. Zolotareva, V.M. Soloshenko // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. - 2014. - № 9. - S. 14-17.
3. E`konomicheskaya e`ffektivnost` pov`sheniya ustojchivosti proizvodstva produkcii rastenievodstva / A.I. Altuxov, V.I. Veklenko, V.A. Semy`kin i dr. - Kursk, 2016. – 95 s.
4. Analiz i diagnostika finansovo-xozyajstvennoj deyatel`nosti predpriyatiya: uchebnik / pod red. A.P. Garnova. – M.: INFRA-M, 2022. – 366 s.
5. Busel I.P., Malixtarovich P.I. E`konomika sel'skogo xozyajstva: uchebnoe posobie. – Minsk: Respublikanskij institut professional'nogo obrazovaniya, 2018. – 447 s.
6. Gribov V.D., Gruzinov V.P. E`konomika organizacii (predpriyatiya): uchebnik. -6-e izd., pererab. - M.: KNORUS, 2018. - 416 s.
7. Zhilkina A.N. Finansovy`j analiz: uchebnik i praktikum dlya vuzov. – Moskva: Izd-vo Yurajt, 2021. – 285 s.
8. Kazakova N. A. Finansovy`j analiz v 2 ch. Chast` 1: uchebnik i praktikum dlya vuzov. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Izd-vo Yurajt, 2021. – 297 s.
9. Mel`nik M.V., Gerasimova E.B. Analiz finansovo-xozyajstvennoj deyatel`nosti predpriyatiya: uchebnoe posobie. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: INFRA-M, 2020. – 208 s.

УДК 631.155.12

### **ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**

САВКИН В.И.,

доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и менеджмента  
в АПК ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»;  
e-mail: v.i.savkin@mail.ru; тел. 89103001341.

ДОКАЛЬСКАЯ В.К.,

доктор экономических наук, профессор кафедры финансы, инвестиции и кредит ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; тел. 89102664320.

**Реферат.** Ситуация на рынке труда способствует сохранению тенденции дефицита квалифицированных специалистов. Востребованность рабочих специальностей среди работодателей в России растет. Были выявлены причины, способствующие возникновению острого дефицита специалистов рабочих профессий. Особое внимание уделяется специфике формирования и реализации учебных программ по рабочим специальностям, ориентированных, прежде всего, на удовлетворение потребностей малых форм агробизнеса в кадрах. Цель исследования – оценить текущее состояние и предложить пути развития рынка труда рабочих специальностей для малых форм агробизнеса в России. Объектом исследования является система обучения рабочим профессиям для малых форм агробизнеса. Исследование базируется на синтезе разных подходов в рамках реализации профессионального обучения как части непрерывного образования в Российской Федерации. В ходе исследования использовались следующие методы: анализ, синтез, дедукция, аналогия. Научная новизна состоит в формировании предложений по организации обучения рабочим профессиям направленных на удовлетворение потребностей малых форм хозяйствования аграрного сектора экономики в кадрах. Развитие рынка труда для специалистов в области рабочих профессий в агросекторе должно происходить с учетом индивидуальной образовательной траектории каждого специалиста. Эта траектория должна быть адаптирована под требования конкретного работодателя и учитывать уровень образования и имеющиеся навыки слушателя. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения достигнутых результатов при формировании конкурентоспособной и сбалансированной системы профессионального обучения, основанной на использовании качественного инструментария и материально-технической базы отвечающей потребностям освоения новых компетенций.

**Ключевые слова:** экономика труда, рынок труда, рабочие профессии, малые формы хозяйствования, аграрный сектор экономики.

### **FORMATION OF THE LABOR MARKET OF WORKING PROFESSIONS FOR SMALL FORMS OF MANAGEMENT IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE ECONOMY**

SAVKIN V.I.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex of the Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin";  
e-mail: v.i.savkin@mail.ru; tel. 89103001341.

DOKALSKAYA V.K.,

Doctor of Economics, Professor of the Department of Finance, Investment and Credit, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"; tel. 89102664320.

**Essay.** The situation on the labor market contributes to the continuing trend of a shortage of qualified specialists. The demand for blue-collar jobs among employers in Russia is growing. The reasons contributing to the emergence of an acute shortage of specialists in blue-collar professions were identified. Particular attention is paid to the specifics of the formation and implementation of training programs in blue-collar occupations, focused primarily on meeting the personnel needs of small forms of agribusiness. The purpose of the study is to assess the current state and propose ways to develop the labor market for blue-collar jobs for small forms of agribusiness in Russia. The object of the study is the training system for working professions for small forms of agribusiness. The research is based on a synthesis of different approaches within the framework of the implementation of vocational training as part of lifelong education in the Russian Federation. The following methods were used during the study: analysis, synthesis, deduction, analogy. The scientific novelty lies in the formation of proposals for organizing training in blue-collar professions aimed at meeting the needs of small businesses in the agricultural sector of the economy in personnel. The development of the labor market for specialists in the

field of blue-collar professions in the agricultural sector should take into account the individual educational trajectory of each specialist. This trajectory should be adapted to the requirements of a specific employer and take into account the level of education and existing skills of the listener. The practical significance of the research lies in the possibility of using the achieved results in the formation of a competitive and balanced system of vocational training, based on the use of high-quality tools and material and technical base that meets the needs of mastering new competencies.

**Keywords:** labor economics, labor market, blue-collar professions, small forms of farming, agricultural sector of the economy.

**Введение.** Из-за недостаточного внимания к подготовке рабочих кадров и низкого спроса на них в последние десятилетия возник дефицит специалистов, что в настоящее время обуславливает востребованность этих профессий на рынке труда. Такие специалисты составляют основу получения прибыли во всех отраслях экономики. Специалисты с высшим образованием, такие как юристы или экономисты, могут быть не знакомы со всеми аспектами производственного процесса и, при всем желании, не смогут взять на себя большую часть рабочих обязанностей.

Агропромышленный комплекс, который в первую очередь опирается на выполнение технологических процессов для обеспечения продовольственной безопасности страны, сильно зависит от наличия квалифицированных специалистов. Именно рабочие специальности в аграрной сфере экономики служат основой, формирующей стабильное развитие сельских районов.

Вместе с тем, имеются и отраслевые особенности формирования рынка труда рабочих профессий в аграрном секторе экономики. И они в большей степени связаны как со спецификой производства, так и с особенностями функционирования разных организационно-правовых форм хозяйствования. Малые формы хозяйствования во все времена были и остаются основой обеспечения устойчивого развития сельских территорий. Именно они в большей степени испытывают трудности с кадрами.

В этой связи формирование рынка труда рабочих профессий для малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики должно быть приоритетом современной государственной политики. Формирование рынка труда в малых формах хозяйствования - это сфера, касающаяся подготовки кадров для определённой категории организаций обладающих особенностями производства.

Материал и методика исследования. Исследование основывается на последовательном синтезе различных методологических подходов, в рамках которых система профессионального обучения рассматривается как часть непрерывного образования в России. В ходе исследования использовались следующие методы: анализ, синтез, дедукция, аналогия. Объектом исследования является система подготовки кадров рабочих профессий для малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики. Цель исследования – оценить текущее состояние и предложить пути развития

рынка труда рабочих специальностей для малых форм агробизнеса в России. Научная новизна состоит в формировании предложений по организации обучения рабочим профессиям направленных на удовлетворение потребностей малых форм хозяйствования аграрного сектора экономики в кадрах. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения достигнутых результатов при формировании конкурентоспособной и сбалансированной системы профессионального обучения основанной на использовании качественного инструментария и материально-технической базы отвечающей потребностям освоения новых компетенций.

**Результаты исследования.** В научных дискуссиях о конкурентоспособности российской экономики и системы образования принято считать, что успех на рынке труда во многом зависит от разнообразия способов получения и применения профессиональных навыков [1. - С.8]. Этот вывод подтверждается опытом других стран по оценке профессиональной квалификации и признанию профессионального опыта. Наряду с навыками, работник должен обладать личностными качествами и способностями, которые позволят ему наилучшим образом выполнять необходимую работу на конкретном рабочем месте. Тем не менее, система обучения рабочих кадров для агропромышленного сектора сталкивается с рядом проблем, связанных с привлечением молодых специалистов в сельскую местность. Среди них можно выделить низкую заработную плату, недостаток инфраструктуры и так далее [2. – С.150, 3. – С. 364]. Мы считаем, что все эти факторы следует учитывать при формировании и выполнении программ обучения рабочим специальностям в аграрном университете. Востребованность и способность к конкуренции должны быть основными факторами, определяющими умения и навыки, получаемые студентами в процессе обучения.

В аграрном секторе экономики, каркас малого агробизнеса в России формируют крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП, небольшие компании, сельхозкооперативы и личные приусадебные хозяйства. Их доля составляет более 80% от общего числа зарегистрированных в стране производителей сельскохозяйственной продукции. Количество фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей в последние годы стабильно снижается. Основные причины: переход к более крупному производству, ликвидация неработаю-

щих фермерских хозяйств и ИП, смена организационной формы из-за уплаты налога на профдоход. Несмотря на уменьшение их численности, малые предприятия год за годом демонстрируют стабильные показатели производства сельскохозяйственной продукции. Доля произведенной ими продукции в общем объеме сельскохозяйственной продукции России постоянно растет. Более того, индекс производства сельскохозяйственной продукции в малых формах ведения хозяйства выше, чем в сельхозпредприятиях, что говорит об эффективности их работы.

Малые формы хозяйствования на земле играют важную роль в экономике страны, внося определенный вклад в общий объем сельскохозяйственного производства. Это способствует экономии ресурсов и созданию условий для развития конкуренции. Кроме того, эти формы занятости обеспечивают работой значительную часть населения [4. – С. 26].

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения основаны на компетентностном подходе, согласно которому учебные заведения должны формировать у студентов востребованные компетенции, в первую очередь умение самостоятельно получать и применять знания. Они также должны способствовать развитию умений, навыков и личных качеств обучающихся, необходимых для успешной профессиональной деятельности в условиях инновационной экономики и способности решать нестандартные задачи [5. – С.40].

В то же время стоит отметить факторы, которые в последние годы препятствовали развитию рынка труда для малого агробизнеса и продолжают оказывать негативное влияние:

- низкий уровень заработной платы, препятствующий получению образования;
- трудовая миграция, которая снижает конкурентоспособность отечественных кадров на рынке труда;
- нехватка учебных заведений и отсутствие государственного заказа на подготовку рабочих профессий;
- диспропорция в оплате труда разных профессий.

В институте дополнительного образования и профессиональной обучения Орловского государственного аграрного университета им. Н. В. Парахина обучаются более 700 человек по рабочим специальностям каждый год. Спрос по этим программам возрастает ежегодно [6]. В качестве наиболее востребованных и реализуемых в Орловском ГАУ программ профессионального обучения ориентированных на малые формы хозяйствования стоит выделить следующие:

- оператор наземных средств управления беспилотным летательным аппаратом;
- сварщик дуговой сварки плавящимся покрытым электродом;
- тракторист-машинист с/х производства;
- продавец непродовольственных товаров;
- оператор искусственного осеменения животных и птицы;
- садовник;
- электромонтер по ремонту обслуживанию электрооборудования;
- каменщик.

Одним из наиболее эффективных способов повышения профессиональной мобильности и конкурентоспособности молодых специалистов является их переподготовка. В условиях высокой конкуренции на образовательном рынке наиболее важным становится качество образования и его влияние на трудоустройство выпускников [7. – С.27, 8. – С. 30, 9. – С. 93, 10. – С. 11, 11. – С. 39, 12. – С. 1, 13. – С. 60].

Развитие рынка труда для работников малых форм хозяйствования в агросекторе должно базироваться на индивидуальной образовательной траектории, которая будет адаптирована под конкретные требования работодателя (предприятия или физического лица) и учитывать имеющиеся у слушателя навыки и уровень образования (рисунок 1).

Современные профессиональные навыки студентов должны формироваться на основе принципа непрерывного совершенствования. При этом необходимо регулярно оценивать эффективность обучения и при необходимости корректировать учебные программы. Это является ключевым условием, обеспечивающим конкурентоспособность специалистов на рынке труда. В малых формах хозяйствования характерны особенности, отличающие их от крупных корпораций и предприятий. Во-первых, размер, делает их более гибкими и адаптивными к изменениям в экономической ситуации. Как правило, они менее жестко структурированы и имеют более короткий цикл принятия решений. Как результат, они могут оперативно реагировать на требования рынка труда и изменения в спросе на товары и услуги.

Во-вторых, малые формы хозяйствования играют важную роль в экономике, обеспечивая создание рабочих мест и способствуя экономическому развитию. Они часто являются важным источником занятости для местного населения, особенно в регионах, где доступ к большим предприятиям ограничен. В таких формах предпринимательства могут быть предложены разнообразные виды работы, включая работу с низким порогом входа, специализированную работу или предлагаемые услуги на местном уровне.



Источник: разработано авторами.

Рисунок 1 - Процесс формирования рынка труда рабочих профессий для малых форм хозяйствования в аграрном секторе экономики

Также, важно отметить, что малые формы хозяйствования часто служат площадкой для инноваций и предпринимательства. Они могут стимулировать и поддерживать создание новых идей, развитие новых товаров и услуг. Стартапы и малые компании часто имеют большую гибкость и допускают большую степень творчества в своей работе, что позволяет им быть впереди в терминах инноваций и разработки новых решений.

Однако, малые формы хозяйствования также могут сталкиваться с определенными вызовами. Ограниченные финансовые ресурсы, нестабильность рынка и конкуренция могут быть некоторыми препятствиями, с которыми предприятия этого типа встречаются. Вместе с тем, они также могут иметь ограниченные возможности для профессионального развития и повышения квалификации.

**Выводы.** Формирование рынка труда для рабочих профессий в малом агробизнесе должно быть адаптировано к условиям и особенностям субъектов и объектов труда. Важно обеспечить получение актуальных знаний с учетом передового опыта в таких областях, как растениеводство, животноводство и переработка. Также необходимо способствовать повышению конкурентоспособности выпускников учебных программ. Для работодателей важнее не то, какие знания получил выпускник программы профессиональной подготовки, а то, насколько успешно он сможет выполнять свою работу. Профессионализм в сфере рабочих профессий определяется моделью, в основе которой лежит триада «знание – умение – опыт», способствующая развитию способностей человека.

#### Список использованных источников

1. Глобальная конкурентоспособность российского образования / И.В. Абанкина, А.А. Беликов, О.С. Гапонова и др.: материалы для дискуссии. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. - М.: НИУ ВШЭ. 2017. - 112 с.
2. Лайл М. Сненсер-мл. и Сайл М. Спенсер. Компетенции на работе. Пер. с англ. М.: НИРО, 2005. - 384 с.
3. Полухина М.Г., Савкин В.И. Проблема привлечения молодых специалистов сферы образования в сельскую местность // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2018. - Т. 14. - №2 (359). - С. 364-376.
4. 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.
5. Кудашова В.В. Анализ опыта создания в России систем оценки профессиональной компетентности по рабочим профессиям // Уровень жизни населения регионов России. - 2011. - №6 (160). - С. 40-44.
6. Официальный сайт ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://www.orelsau.ru/faculties/institut-dopolnitelnogo-obrazovaniya/> (дата обращения: 11.10.2023 г.).
7. Ефимова С.А., Посталюк Н.Ю. Российские практики оценки квалификаций по рабочим профессиям (результаты сравнительного анализа) Среднее профессиональное образование. - 2019. - №6. - С. 27-35.

8. Гуляева Т.И., Калиничева Е.Ю., Климова С.П. Совершенствование подготовки инновационно-ориентированных кадров для агропромышленного комплекса. *Аграрная Россия*. -2019. № 2. С. 30-37.
9. Пирожкова О.Б., Терновая Л.Н. Корпоративное обучение в организациях дополнительного профессионального образования. *Педагогическая перспектива*. - 2021. - № 3. - С. 93-98.
10. Соколова И.И., Ильина Л.Н. Новые дискурсы образования взрослых: от дополнительного профессионального образования к обучению через всю жизнь // *Непрерывное образование*. - 2018. - № 4 (26). - С. 10-12.
11. Равочкин Н.Н. Учитывают ли российские организации системы дополнительного профессионального образования реалии компетентностного подхода при обучении персонала предприятий? // *Санкт-Петербургский образовательный вестник*. - 2017. - №3 (7). - С. 39-43.
12. Шмелькова Л.В. О профессиональных стандартах в сфере образования // *Информатизация образования и науки*. - 2015. - №3(27). - С.1
13. Анистьянина Н.Н., Шмелькова Л.В. Подготовка образовательных организаций к применению профессиональных стандартов // *Дополнительное профессиональное образование в стране и мире*. - 2016. - № 1-2. - С. 59-64.
14. Фомин О.С. Теоретические основы управления человеческим капиталом на региональном рынке труда / О.С. Фомин, О.Н. Пронская, О.В. Ильинова и др. // *Экономика и предпринимательство*. - 2020. - № 7 (120). - С. 305-308.
15. Петрушина О.В., Агибалова А.Н. Личностные качества преподавателя вуза // *Сборник научных трудов участников Международной конференции. Миссия современного преподавателя: духовность, патриотизм, профессия*. - 2015. - С. 51-54.
16. Zhilyakov D.I., Kharchenko E.V., Kandiba A.A. Labor productivity modeling in the agricultural sector // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, - 2021. - С. 22073.
17. Пронская О.Н., Фомин О.С., Жилияков Д.И. Перспективы развития личных подсобных хозяйств и иных малых форм хозяйствования на селе // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2020. - № 5. - С. 230-239.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Global'naya konkurentosposobnost` rossijskogo obrazovaniya / I.V. Abankina, A.A. Belikov, O.S. Gaponova i dr.: materialy` dlya diskussii. Nacional'ny`j issledovatel'skij universitet «Vysshaya shkola e`konomiki», Institut obrazovaniya. - M.: NIU VShE`. 2017. - 112 s.
2. Lajl M. Snenser-ml. i Cajl M. Spenser. Kompetencii na rabote. Per. s angl. M.: HIPPO, 2005. - 384 s.
3. Poluxina M.G., Savkin V.I. Problema privlecheniya molody`x specialistov sfery` obrazovaniya v sel'skuyu mestnost` // *Nacional'ny`e interesy`: priority` i bezopasnost`*. - 2018. - T. 14. - №2 (359). - S. 364-376.
4. Demesheva I.A., Tetyurkina E.V. Perspektivny`e instrumenty` razvitiya maly`x form hozyajstvovaniya v agrarnom sektore e`konomiki Rossii // *APK: E`konomika, upravlenie*. - 2020. - № 11. - S. 26-32.
5. Kudashova V.V. Analiz opy`ta sozdaniya v Rossii sistem ocenki professional'noj kompetentnosti po rabochim professiyam // *Uroven` zhizni naseleniya regionov Rossii*. - 2011. - №6 (160). - S. 40-44.
6. Oficial'ny`j sajt FGBOU VO Orlovskij GAU. [E`lektronny`j resurs]. - Rezhim dostupa: URL: <https://www.orelsau.ru/faculties/institut-dopolnitelnogo-obrazovaniya/> (data obrashheniya: 11.10.2023 g.).
7. Efimova S.A., Postalyuk N.Yu. Rossijskie praktiki ocenki kvalifikacij po rabochim professiyam (rezul'taty` sravnitel'nogo analiza) Srednee professional'noe obrazovanie. - 2019. - №6. - S. 27-35.
8. Gulyaeva T.I., Kalinicheva E.Yu., Klimova S.P. Sovershenstvovanie podgotovki innovacionno-orientirovanny`x kadrov dlya agropromy`shlennogo kompleksa. *Agrarnaya Rossiya*. -2019. № 2. S. 30-37.
9. Pirozhkova O.B., Ternovaya L.N. Korporativnoe obuchenie v organizaciyax dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya. *Pedagogicheskaya perspektiva*. - 2021. - № 3. - S. 93-98.
10. Sokolova I.I., Il'ina L.N. Novy`e diskursy` obrazovaniya vzrosly`x: ot dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya k obucheniyu cherez vsyu zhizn` // *Nepreryvnoe obrazovanie*. - 2018. - № 4 (26). - S. 10-12.
11. Ravochkin N.N. Uchityvayut li rossijskie organizacii sistemy` dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya realii kompetentnostnogo podxoda pri obuchenii personala predpriyatij? // *Sankt-Peterburgskij obrazovatel'ny`j vestnik*. - 2017. - №3 (7). - S. 39-43.
12. Shmel'kova L.V. O professional'ny`x standartax v sfere obrazovaniya // *Informatizaciya obrazovaniya i nauki*. - 2015. - №3(27). - S.1
13. Anis'tkina N.N., Shmel'kova L.V. Podgotovka obrazovatel'ny`x organizacij k primeneniyu professional'ny`x standartov // *Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie v strane i mire*. - 2016. - № 1-2. - S. 59-64.
14. Fomin O.S. Teoreticheskie osnovy` upravleniya chelovecheskim kapitalom na regional'nom ry`nke truda / O.S. Fomin, O.N. Pronskaya, O.V. Il'ina i dr. // *E`konomika i predprinimatel'stvo*. - 2020. - № 7 (120). - S. 305-308.

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

---

15. Petrushina O.V., Agibalova A.N. Lichnostny`e kachestva prepodavatelya vuza // Sbornik nauchny`x trudov uchastnikov Mezhdunarodnoj konferencii. Missiya sovremennogo prepodavatelya: duxovnost`, patriotizm, professiya. - 2015. - S. 51-54.

16. Zhilyakov D.I., Kharchenko E.V., Kandiba A.A. Labor productivity modeling in the agricultural sector // IOP Conference Series: Earth and Envi-ronmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, - 2021. - S. 22073.

17. Pronskaya O.N., Fomin O.S., Zhilyakov D.I. Perspektivy` razvitiya lichny`x podsobny`x khozyajstv i iny`x maly`x form khozyajstvovaniya na sele // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skokhozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 5. – S. 230-239.

УДК 338.27

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ  
В МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ, СПОСОБСТВУЮЩАЯ  
УСТОЙЧИВОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ ХОЗЯЙСТВУЮЩЕГО СУБЪЕКТА**

ЦЕМБА Н.М.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, информатики и математики, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Старооскольский филиал, e-mail: nataliatsemba@mail.ru.

ВЛАСОВА В.В.,

преподаватель экономических дисциплин, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Старооскольский филиал e-mail: v.crist@yandex.ru.

**Реферат.** С целью укрепления позиций коммерческой организации на рынке необходимо грамотное управление ее денежными потоками, кроме того процессом производства и инвестициями. Исходя из сложившейся практики традиционных методов бухгалтерского учета для указанных целей недостаточно. Несомненно, что учет затрат и калькулирование себестоимости продукции выступают важнейшими аспектами организации процесса производства вне зависимости от ассортимента выпускаемых видов продукции [1]. Систему учета производственных затрат и калькулирования себестоимости молочной продукции нерационально сводить лишь к простой регистрации и арифметическому подсчету затрат организации на выпуск изделий. Наряду с отражением затрат на соответствующих счетах целесообразно в указанный процесс включать их планирование, а также анализ [9]. Для решения проблемы необходимо предпринять следующие действия:

- предложить оптимальную номенклатуру статей затрат для исчисления себестоимости молочной продукции;
- изучить индивидуальные особенности молокоперерабатывающего производства, а также роль центров ответственности, и предложить этапы их построения;
- выявить необходимые центры ответственности для исследуемой организации, а также определить их функции, способствующие оптимизации учета производственных затрат;
- предложить для внедрения систему оперативного анализа по центрам ответственности.

Особый интерес к управленческому учету определен специфическими факторами для современного бизнеса:

- неизменно увеличивающаяся концентрация капитала;
- значительный уровень внешней, а также внутренней конкуренции;
- непредсказуемость инфляционного процесса;
- существенный рост затрат производства, кроме того, доли добавленной стоимости в себестоимости продукции [10]. Назрела необходимость приведения системы управленческого учета и оперативного анализа в соответствие с нынешними условиями рыночной экономики, а также МСФО. Недостаточная разработанность ее теоретических и практических основ характеризуют актуальность исследуемой проблемы.

**Ключевые слова:** затраты, система учета, показатели, существенные резервы, информация, методы распределения, отклонения, анализ безубыточности, организация, управленческие решения, счета, учет отклонений, релевантная информация, конкуренция, готовая продукция, этапы, центр ответственности.

**OPTIMIZATION OF THE SYSTEM FOR ACCOUNTING PRODUCTION COSTS IN DAIRY  
PROCESSING PRODUCTION, CONTRIBUTING TO SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT  
OF THE ECONOMIC ENTITY**

TSEMBA N.M.,

candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics, computer science and mathematics, Belgorod State National Research University, Starooskolsky branch, e-mail: nataliatsemba@mail.ru.

VLASOVA V.V.,

teacher of economic disciplines, Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze, Starooskolsk branch, e-mail: v.crist@yandex.ru.



**Essay.** In order to strengthen the position of a commercial organization in the market, it is necessary to competently manage its cash flows, in addition to the production process and investments. Based on the established practice, traditional accounting methods are not sufficient for these purposes. Based on the established practice of traditional accounting methods for these purposes is not enough. It is clear that cost accounting and cost costing of products are the most important aspects of the production process organization regardless of the range of manufactured products [1]. It is irrational to reduce the system of accounting for production costs and calculating the cost of dairy products only to simple registration and arithmetic calculation of the organization's costs for the production of products. In addition to reflecting the costs on the respective accounts, it is advisable to include their planning and analysis in the specified process [9]. To solve the problem, you need to take the following actions: - to propose the optimal nomenclature of cost items for calculating the cost of dairy products; - to study the individual characteristics of milk processing production, as well as the role of responsibility centers, and to propose the stages of their construction; - to identify the necessary responsibility centers for the organization under study, as well as to determine their functions that contribute to optimizing the accounting of production costs; - to propose a system of operational analysis by responsibility centers for implementation.

Special interest in management accounting is determined by specific factors for modern business:

- ever-increasing concentration of capital;
- significant level of external as well as internal competition;
- unpredictability of the inflationary process;

- a significant increase in production costs, in addition, the share is added to the cost of production [10]. There is a need to bring the management accounting and operational analysis system in line with the current conditions of the market economy, as well as IFRS. The insufficient development of its theoretical and practical foundations characterize the relevance of the problem under study.

**Keywords:** costs, accounting system, indicators, significant reserves, information, distribution methods, deviations, break-even analysis, organization, management decisions, accounts, accounting for deviations, relevant information, competition, finished products, stages, responsibility center.

**Введение.** Успешное функционирование современной организации требует рационально построенной системы управленческого учета и отчетности на всех уровнях управления. В связи с усилением конкуренции на рынках сбыта продукции (работ, услуг) вопрос о необходимости постановки системы управленческого учета на предприятии для большинства прогрессивных руководителей уже неактуален. Вместо него острым становится другой, не менее важный - «А эффективна ли построенная система управленческого учета?».

Наряду с операционными управленческими решениями современной организации надо принимать долгосрочные или стратегические управленческие решения. Их важность в настоящее время существенно возросла.

Это связано с усилением конкуренции, а также появлением новых информационных возможностей для обработки информации. Указанные обстоятельства ведут к тому, что ориентация на долгосрочные цели предприятия, к примеру, создание долгосрочного стратегического конкурентного преимущества, обеспечивает получение более стабильных выгод для заинтересованных в функционировании хозяйствующего субъекта лиц в долгосрочной перспективе.

Следует отметить, что содержание, процесс формирования, а также способы представления информации устанавливаются администрацией хозяйствующего субъекта. Для исследуемой организации, занимающейся переработкой молочного сырья и производством молочной продукции наиболее приемлема прогрессивная система учета производственных затрат и калькулирования себестоимости продукции «директ-кост».

стоимости продукции «директ-кост».

Указанная система учета затрат на производство позволяет:

- применять унифицированные формы первичной документации для отражения хозяйственных операций молокоперерабатывающих предприятий;
- значительно сокращать объем информации за счет устранения избыточных сведений, которые содержатся в первичных документах и, как правило, являются нерелевантными;
- выделять в первичных документах релевантную информацию для широкого использования с целью контроля величины производственных затрат и принятия оперативных управленческих решений;
- организовать центры ответственности, отвечающие требованиям молокоперерабатывающего производства;
- построить систему оперативного анализа, способствующую управлению издержками производства.

Опираясь на концепцию «директ-кост» целесообразно счета по учету косвенных расходов детализировать, прежде всего, выделить субсчета для учета переменных и постоянных расходов [6].

На следующем этапе требуется выделение отдельного счета для целей учета отклонений фактических расходов на производство продукции от нормативных (стандартов).

**Материал и методика исследования.** С целью достижения детализации учетной информации в исследуемой организации, в рамках интегрированного подхода, наиболее целесообразен вариант кодировки счетов по учету производст-

венных затрат с внедрением одновременно раздельного учета нормативных издержек и отклонений в разрезе центров ответственности (мест возникновения соответствующих расходов).

В этом случае, для упрощения контроля и анализа отклонений по производственным затратам, целесообразно ввести дополнительные субсчета к затратным счетам по схеме:

aaaa/вв(й) /ссс, (1)

где - аaaa - счет затрат;

- вв - субсчет первого порядка в разрезе центров ответственности;

- й - субсчет второго порядка: расходы в пределах бюджета (нормативные) и отклонения;

- ссс - аналитические счета в разрезе статей затрат и коммерческих расходов.

Учитывая возможности программного обеспечения, а также специфику и ассортимент выпускаемой продукции, исследуемая организация имеет право на выбор наиболее приемлемого варианта детализации счетов по учету затрат, связанных с производством продукции.

Согласно сложившейся практике учета прямых производственных затрат, кроме того, специфики учета косвенных расходов, предлагается оптимальная номенклатура затрат из которых складывается себестоимость молочной продукции (таблица 1).

Для распределения основных расходов на выпуск молочной продукции целесообразна следующая последовательность:

- фактические материальные издержки подлежат распределению пропорционально нормативам расходов с учетом остатков незавершенного производства;

- сокращение себестоимости выпускаемой продукции путем вычета возвратных отходов (производится пропорционально нормам выхода побочной массы по видам продукции) [2];

- основная и дополнительная заработная плата подлежит распределению пропорционально сделанным расценкам на выпуск конкретных видов продукции;

- начисление страховых взносов на заработную плату производится на всю величину основной и дополнительной заработной платы производственного персонала. Базой распределения издержек отчетного месяца может выступать производственная себестоимость выпущенных видов продукции [9].

Изучение практики учета показало, что в ходе оценки побочного сырья в ООО «Молочные зори» осуществляется приближенное распределение стоимости исходного сырья между молочным сырьем, затраченным на изготовление конкретного вида продукции, и получаемыми при этом отходами.

Как было отмечено ранее: «вся стоимость молочного сырья переносится на жирную продукцию, себестоимость обезжиренного продукта является практически условной. Несомненно проблемой учета затрат в молокоперерабатывающем производстве является правильный выбор способа распределения косвенных затрат между производимой продукцией» [5].

Результаты анализа различных методов распределения комплексных издержек доказали, что метод натуральных показателей является наиболее оптимальным для молокоперерабатывающих производств и, прежде всего, более точен, так как детально отражает технологию выпуска молочной продукции [7].

Особую роль в процессе выявления существенных резервов снижения себестоимости молочной продукции, занимает метод анализа безубыточности (критического объема) [8]. Процесс анализа безубыточности является одним из подходов в системе управления издержками хозяйствующего субъекта.

В исследуемой организации целесообразно осуществлять анализ безубыточности, который преследует важнейшую цель – определение точки безубыточности. Это такое положение предприятия, при котором оно выпустит минимальное количество продукции, способствующее покрыть произведенные расходы.

Таблица 1 - Номенклатура статей затрат для исчисления себестоимости молочной продукции

№ п/п	Наименование статьи затрат
1	Сырье и основные материалы
2	Полуфабрикаты собственного производства
3	Возвратные отходы (-)
4	Упаковочные материалы и тара однократного использования
5	Основная заработная плата производственных рабочих
6	Дополнительная заработная плата производственных рабочих
7	Отчисления от оплаты труда производственных рабочих
8	Прямые накладные расходы на уровне отдельных видов продукции
9	Прямые накладные расходы на уровне отдельных групп продукции
10	Прямые накладные расходы на уровне цехов основного производства
11	Итого производственная себестоимость молочной продукции
12	Коммерческие расходы
13	Итого полная себестоимость молочной продукции

Данный показатель называют также критической точкой или же точкой окупаемости затрат [4].

Точка безубыточности выпуска и реализации продукции (Тб) исчисляется по следующей формуле:

$$T_b = \text{ПОСТ} / (P - \text{ПР}), \quad (2)$$

где P - реализационная цена продукции за 1 т.;

ПОСТ - постоянные расходы на весь объем выпуска продукции;

ПР - переменные расходы на 1 т продукции.

Расчет точек безубыточности по выпуску отдельных видов продукции в ООО «Молочные зори» представлен в таблице 2.

Для покрытия расходов на выпуск отдельных видов продукции потребуется выпустить и реализовать покупателям следующей объем:

- сыр твердый 682 тонны;
- сметана 210 тонн;
- творог 183 тонны.

Таким образом, каждая последующая партия выпуска вышеуказанных молочных продуктов будет приносить исследуемой организации прибыль. Нахождение точки безубыточности способствует прогнозированию доходов хозяйствующего субъекта от основного вида деятельности.

Построение системы оперативного анализа по центрам ответственности является следующим шагом в управлении издержками производства и включает:

- применение специфических методов управления производственными издержками, учитывая

при этом особенности функционирования каждого подразделения;

- взаимосвязь управления затратами с организационной структурой хозяйствующего субъекта;
- децентрализацию управления затратами;
- контроль за формированием производственных расходов на всех уровнях управления;
- определение ответственных за возникновение конкретных затрат.

Исследовав индивидуальные особенности молокоперерабатывающего производства, кроме того, роль центров ответственности, предложена следующие этапы их построения (рисунок 1).

Учитывая опыт зарубежных и отечественных практик, целесообразно осуществить объединение отделов и служб молокоперерабатывающего производства в центры ответственности.

Для исследуемой организации предлагаются следующие центры ответственности:

- заготовление сырья для переработки (точка приема молочного сырья и лаборатория, коммерческий отдел);
- выпуск молочной продукции (цеха по переработки молочного сырья);
- финансово-сбытовая деятельности (упаковочный цех, склады готовой продукции, отдел продаж, отгрузка товаров).

По результатам проведенных исследований целесообразно выделить именно указанных отделов для формирования центров ответственности в молокоперерабатывающем производстве.

Таблица 2 – Критический объем производства (точка безубыточности) молочной продукции

Показатели	Количество, т.	Цена реализации (P) единицы продукции, руб.	Цена реализации (выручка), тыс. руб.	Переменные издержки и ПР на 1 т., руб.	Переменные издержки, тыс. руб.	Постоянные издержки (ПОСТ) на весь выпуск продукции, тыс. руб.	Точка безубыточности (Тб), т.
Сыр твердый	933	380	355	270	252	75	682
Сметана	405	200	81	100	51	21	210
Творог	380	280	106	160	67	22	183

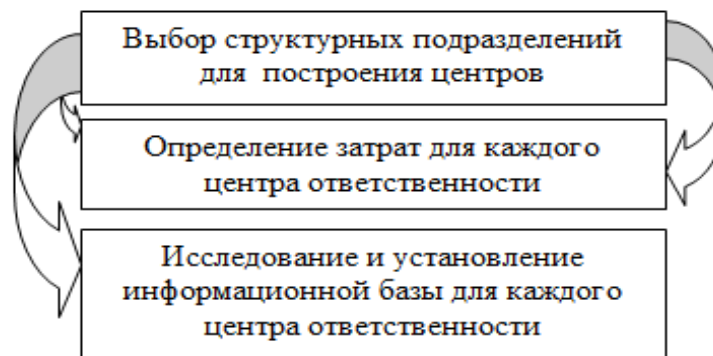


Рисунок 1 – Этапы построения центров ответственности

**Результаты исследования.** При проведении исследования было доказано, что более рационально точку безубыточности рассчитывать методом маржинального дохода. Для функционирования предприятия с максимальной эффективностью, надо предпринимать действия для вывода каждого вида продукции на максимальный для нее уровень дохода. В этом случае рекомендуется осуществлять ежемесячный контроль финансовых показателей, в том числе определять точку безубыточности выпускаемой продукции и при необходимости своевременно остановить расширение, если оно не приводит к росту прибыли.

Изучение функций центров ответственности на предприятии по производству молочной продукции способствовало выявлению следующих положительных моментов:

- своевременное принятие решений на базе оперативной информации, получаемой от менеджера каждого центра ответственности;
- определение контролируемых статей расходов, а также формирование сегментарной отчетности каждым центром ответственности;
- возможность оптимизации учета затрат, в связи с тем, что выпуск молочной продукции является процессом достаточно материалоемким.

Учет по центрам ответственности является одним из основных элементов системы управления, так как в ней планирование, учет, контроль, а также оперативный анализ достижения финансово-экономических показателей осуществляется в разрезе менеджеров, которые ответственны за достижение определенных показателей.

Кроме того, система учета по центрам ответственности – это основа системы бюджетирования. Она формирует информацию для руководителей о выполнении плановых показателей, а также причинах отклонений от них.

Система учета затрат в молокоперерабатывающих организациях не всегда способна отвечать в полном объеме требованиям и задачам управле-

ния производственным процессом. Как правило, в указанных хозяйствующих субъектах зачастую не надлежаще построена система оперативного получения, а также контроля и анализа информации по носителям и местам возникновения затрат [3].

**Выводы.** Рассмотрение вышеуказанных проблем способствовало получению следующих результатов:

- детализация отечественных и зарубежных концепций управленческого учета легла в основу изучения его сущности и экономической природы, кроме того, значения и роли управленческого учета в процессе производственной деятельности молокоперерабатывающего предприятия. Согласно проведенному исследованию сделан вывод о сложности учета производственных затрат и выборе оптимальной системы их учета.

Безусловно, что внедрение прогрессивного метода управленческого учета и предложенных авторами элементов управленческого учета:

- дополнительных субсчетов к счетам по учету затрат на производство;
- наиболее рациональной номенклатуры статей затрат для исчисления себестоимости молочной продукции;
- оптимального набора центров ответственности, исходя из специфики молокоперерабатывающих производств;
- системы оперативного анализа, позволит молокоперерабатывающему предприятию повысить эффективность производства в непростых экономических условиях и будет способствовать его устойчивому развитию.

Информация, формируемая при грамотно выбранной системе учета производственных затрат будет способствовать обеспечению условий для более объективного анализа эффективности функционирования хозяйствующего субъекта, кроме того, при принятии стратегических управленческих решений возможен учет рекомендаций всех групп заинтересованных лиц организации.

#### Список использованных источников

1. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ (в ред. от 28 декабря 2022 г. № 565-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/).
2. О бухгалтерском учете [Электронный ресурс]: федер. закон от 6 декабря 2011 г. - № 402-ФЗ (в ред. от 5 декабря 2022 г. № 498-ФЗ) // СПС «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/).
3. Development of Public Private Partnerships (PPPs) in China, Электронный ресурс. Режим доступа: [www.icoste.org/Roundup1206/NoPaper.pdf](http://www.icoste.org/Roundup1206/NoPaper.pdf)
4. Цемба Н.М. Формирование механизма устойчивого развития экономики локального молочного промышленного комплекса: дис. .... канд. экон. наук: 00.08.05. - Курск, 2016. – С.84-96.
5. Цемба Н.М. Выявление сильных и слабых сторон предприятий локального агропромышленного комплекса с целью углубления межхозяйственных связей между ними // Современная наука: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Кемерово: Западно-Сибирский научный центр, 2015. - С. 554-557.
6. Цемба Н.М. Рекомендации по совершенствованию учета косвенных затрат в сельскохозяйственной организации // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Грозный, 2021. - С. 344-349.
7. Gemavat, Pankaj Mir 3.0. Global integration without barriers / Pankaj Gemavat. - М.: Alpina Publisher,

2013. – С. 416

8. Burfisher M.E., Lambert F., Matheson T. NAFTA to USMCA: What is Gained? IMF Working Papers, 2019. - С. 23

9. Fedoseev, A.V. Integration of industrial enterprises: monograph. - Chelyabinsk: Publishing house of YUGSPU, 2018. – P. 132- 156. (In Russian)

10. Productive forces of region territorial research: theoretical aspect / N.V. Yakovenko, I.V. Komov, M.V. Derevyagina et al. // 8th International Scientific Conference Science and Society», 24-29 November 2016. London. - Pp. 142-148.

#### **Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Nalogovy`j kodeks Rossijskoj Federacii [E`lektronny`j resurs]: feder. zakon ot 5 avgusta 2000 g. № 117-FZ (v red. ot 28 dekabrya 2022 g. № 565-FZ) // SPS «Konsul`tant Plyus». Razd. «Zakonodatel`stvo». – Rezhim dostupa: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28165/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/).

2. O buxgalterskom uchete [E`lektronny`j resurs]: feder. zakon ot 6 dekabrya 2011 g. - № 402-FZ (v red. ot 5 dekabrya 2022 g. № 498-FZ) // SPS «Konsul`tant Plyus». Razd. «Zakonodatel`stvo». – Rezhim dostupa: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_122855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855/).

3. Development of Public Private Partnerships (PPPs) in China, E`lektronny`j resurs. Rezhim dostupa: [www.icoste.org/Roundup1206/HoPaper.pdf](http://www.icoste.org/Roundup1206/HoPaper.pdf)

4. Cemba N.M. Formirovanie mexanizma ustojchivogo razvitiya e`konomiki lokal`nogo molochnogo promy`shlennogo kompleksa: dis....kand. e`kon. nauk: 00.08.05. - Kursk, 2016. – S.84-96.

5. Cemba N.M. Vy`yavlenie sil`ny`x i slaby`x storon predpriyatij lokal`nogo agropromy`shlennogo kompleksa s cel`yu uglubleniya mezhxozyajstvenny`x svyazej mezhdumimi // Sovremennaya nauka: problemy` i puti ix resheniya: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Kemerovo: Zapadno-Sibirskij nauchny`j centr, 2015. - S. 554-557.

6. Cemba N.M. Rekomendacii po sovershenstvovaniyu ucheta kosvenny`x zatrat v sel`skoxozyajstvennoj organizacii // Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Grozny`j, 2021. - S. 344-349.

7. Gemavat, Pankaj Mir 3.0. Global integration without barriers / Pankaj Gemavat. - M.: Alpina Publisher, 2013. – S. 416

8. Burfisher M.E., Lambert F., Matheson T. NAFTA to USMCA: What is Gained? IMF Working Papers, 2019. - S. 23

9. Fedoseev, A.V. Integration of industrial enterprises: monograph. - Chelyabinsk: Publishing house of YUGSPU, 2018. – R. 132- 156. (In Russian)

10. Productive forces of region territorial research: theoretical aspect / N.V. Yakovenko, I.V. Komov, M.V. Derevyagina et al. // 8th International Scientific Conference Science and Society», 24-29 November 2016. London. - Pp. 142-148.

УДК 65.014:636.5(470.323)

### СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО ЯЙЦА В РЕГИОНЕ

БОЕВ С.Г.,  
кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведения, технологии и экспертизы товаров,  
Юго-Западный государственный университет.

ТРУБНИКОВ В.Н.,  
кандидат технических наук, доцент кафедры процессы и машины в агроинженерии, Курский ГАУ.

ВАРАВИН В.И.,  
кандидат технических наук, декан инженерного факультета, Курский ГАУ.

ГРАШКОВ С.А.,  
кандидат технических наук, заведующий кафедрой процессы и машины в агроинженерии, Курский ГАУ.

ЕСЬКОВ Д.И.,  
старший преподаватель кафедры процессы и машины в агроинженерии, Курский ГАУ.

**Реферат.** Птицеводство Курской области всегда представляло собой динамично развивающуюся отрасль, которая обеспечивала население жизненно важными социально значимыми недорогими диетическими продуктами – мясом птицы и пищевым яйцом. Советское государство уделяло большое внимание своевременной модернизации и оснащению отрасли современным оборудованием, обеспечением самыми продуктивными «кроссами» птицы того времени. Однако развал Советского государства не прошел незамечено, кардинально поменялась ситуация, птицеводческие предприятия стали переходить в частную собственность на обещаниях больших капиталовложений. Самых больших результатов птицеводческие предприятия в этот период достигли в 2005 г., произведя 131,4 млн шт., что на 38,2% больше результатов 1990 г. [1]. В статье проведен анализ основных показателей производства пищевого яйца, выявлены причины сложившейся негативной ситуации, которая послужила основанием прекращения его производства в Курской области. На сегодняшний день птицеводство Курской области переживает глубокий кризис.

**Ключевые слова:** птицефабрика, пищевое яйцо, курица-несушка, Курская область, АПК, ресурсы, эффективность.

### STATE OF FOOD EGG PRODUCTION IN THE REGION

BOEV S.G.,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Research, Technology and Expertise of Goods, Southwestern State University.

TRUBNIKOV V.N.,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Processes and Machines in Agricultural Engineering, Kursk State Agrarian University.

VARAVIN V.I.,  
Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Engineering, Kursk State Agrarian University.

GRASHKOV S.A.,  
Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Processes and Machines in Agricultural Engineering, Kursk State Agrarian University.

ESKOV D.I.,  
Senior Lecturer, Department of Processes and Machines in Agricultural Engineering,  
Kursk State Agrarian University.

**Essay.** Poultry farming in the Kursk region has always been a dynamically developing industry that provided the population of the region with vital socially significant inexpensive dietary products - poultry meat and edible eggs. The Soviet state paid great attention to timely modernization and equipping the industry with modern equipment, providing the most productive poultry “crosses” of that time. However, the collapse of the Soviet state did not go unnoticed; the situation changed radically, poultry enterprises began to become private property on promises of large

capital investments. Poultry enterprises achieved the greatest results during this period in 2005, producing 131.4 million units, which is 38.2% more than the results of 1990 [1]. The article analyzes the main indicators of edible egg production and identifies the reasons for the current negative situation, which served as the basis for the cessation of its production in the Kursk region. Today, poultry farming in the Kursk region is experiencing a deep crisis.

**Keywords:** poultry farm, edible egg, laying hen, Kursk region, agro-industrial complex, resources, efficiency.

**Введение.** Изучению регионального птицеводства посвящено достаточно много научных работ [1,2,3,4,5, и др.]. Авторы едины в том, что это очень сложная, постоянно развивающаяся система, требующая большого внимания и постоянного всестороннего контроля.

Отечественное птицеводство, многие десятилетия функционирующее на промышленной основе, всегда занимала важное место в обеспечении населения, предприятия переработки и общественного питания высококачественными диетическими продуктами питания – пищевым яйцом и мясом птицы.

С давних времён для пищевых целей используют в основном яйца кур, значительно меньше – яйца цесарок и перепелов. Куриное яйцо содержит все питательные и биологически активные вещества, необходимые человеку, которые находятся в оптимальном соотношении: 12-15 % протеина, 11-15- жира, 1- углеводов, 74- воды и около 1 % неорганических веществ.[2]. Биологическая ценность протеинов яйца птицы обусловлена набором и соотношением незаменимых аминокислот, усваиваемых человеком на 96-98 %. В яйце содержатся свыше 20 минеральных веществ, витамины А, Е, В, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, К, рибофлавин, а также лизоцим - незаменимая аминокислота, обладающая высоким противомикробным действием. Питательная ценность куриного яйца около 75 кал. [3].

Наряду с тем, что яйцо является очень полезным диетическим продуктом, оно используется при приготовлении разнообразных кулинарных блюд. [4]

Для обеспечения жителей региона этим полезным продуктом, до уровня медицинских рекомендаций норм, были созданы птицеводческие предприятия, которые начали заниматься производством пищевого яйца на промышленной основе. Сами птицефабрики располагались недалеко от областного центра, основного потребителя производимой продукции, что в свою очередь минимизировало логистические затраты по доставке куриного яйца до прилавка магазина.

Кроме снижения расходов по доставке, для покупателя был ещё один огромный плюс – в магазинах реализовывалась постоянно свежая продукция, завоз которой происходил по мере необходимости, невзирая на погодные условия.

**Материал и методы исследования.** В процессе выполнения исследований применялись описательный и статистический методы анализа, а также метод сравнительного анализа и др. Методология исследования основана на аналитическом обзоре опубликованной научной литературы по рассматриваемым вопросам, использовании норма-

тивно-справочных материалов и интернет-ресурсов.

В ходе выполнения исследования использовались данные статистических сборников Курской области и других регионов.

**Результаты исследования.** В начале 70-х годов прошлого века, для удовлетворения растущего спроса населения страны в недорогой, полезной и качественной продукции руководством страны было принято решение о строительстве предприятий для производства продукции птицеводства на промышленной основе. Курская область в числе первых стала возводить предприятия, обучать и готовить будущий персонал, создавать необходимую инфраструктуру.

К началу 90-х определились три птицеводческих хозяйства, которые занимались производством пищевого яйца для нужд нашего региона – это ЗАО «Русь», ООО «Новая» и ООО «Западная».

На начало 1990 г. суммарное поголовье кур-несушек указанных предприятий насчитывало 748,6 тыс. гол., но к 2003 г. поголовье сократилось до 719,2 тыс. гол. (на 3,9%). Хотелось бы отметить, что данное сокращение никак негативно не отразилось на производстве. Хозяйства внедряли новые технологии, совершенствовали рацион кормления птицы и результатом стало увеличение производства пищевого яйца с 91,5 млн. шт. в 1990 г. до 131,4 млн. шт. (на 38,2%), а объём реализации пищевого яйца к концу 2003г. увеличился до 129794 тыс. шт., продуктивность кур несушек в среднем составила 272,9 шт. [5]

В дальнейшем прошла волна реорганизаций, смен собственников и приход в отрасль различных инвесторов, которым безразлична была судьба предприятий – главная цель состояла в получении прибыли любой ценой.

Далее исследуем производство пищевого яйца по категориям хозяйств Курской области с 2005 г. по 2021 г. (таблица 1).

Из данных таблицы 1 видно, что производство пищевого яйца в сельскохозяйственных организациях к 2010 г., по сравнению с 2005 г. сократилось больше, чем в 5 раз и составило 27,3 млн. шт. Далее отмечаем тенденцию на значительное сокращение производства пищевого яйца до 13 млн. шт. к 2020 г. Получение продукции хозяйствами населения носит нестабильный характер, так в 2010 году было получено 318 млн.шт., что на 80% больше, чем 2005 г. (177,1 млн. шт.). После 2010 г. наблюдается сокращение производства до 137,5 млн. шт. в 2018 г., а далее наблюдаем ежегодный рост вплоть до 161,6 млн. шт. к 2021 г., что в свою очередь меньше показателей 2005 г. и 2010 г. на 8,8 и 49,1% соответственно.

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 1 - Производство пищевого яйца по категориям хозяйств, млн. шт.[6]

Вид продукции	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Сельскохозяйственные организации								
Яйца	145,5	27,3	21,7	23,7	18,8	7,8	13,0	-
Хозяйства населения								
Яйца	177,1	318,0	170,0	146,0	137,5	156,4	159,6	161,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства								
Яйца	0,9	0,8	0,4	1,0	0,3	0,2	0,2	-

Таблица 2 - Производство основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (в процентах от общего объема производства)

Вид продукции	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Отклонение (+,-) 2021 г. от 2005 г.
Сельскохозяйственные организации									
Скот и птица на убой (в убойном весе)	49,0	53,4	92,2	94,3	96,3	97,8	98,6	98,5	49,5
Молоко	46,2	43,0	53,9	60,8	59,8	61,3	64,2	66,4	20,2
Яйца	45,0	7,9	11,3	13,9	12,0	4,7	7,5	7,9	- 37,1
Шерсть (в физическом весе)	21,0	8,4	7,2	3,5	6,0	4,2	7,2	4,7	- 16,3
Хозяйства населения									
Скот и птица на убой (в убойном весе)	50,7	46,0	7,6	5,5	3,5	2,0	1,3	1,3	- 49,4
Молоко	52,6	52,8	39,7	32,6	34,2	32,4	29,7	27,7	- 24,9
Яйца	54,7	91,9	88,5	85,5	87,8	95,1	92,4	92,0	37,3
Шерсть (в физическом весе)	77,5	85,9	91,2	95,8	94,0	95,7	92,6	95,1	17,6
Крестьянские (фермерские) хозяйства									
Скот и птица на убой (в убойном весе)	0,3	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	- 0,1
Молоко	1,2	4,2	6,4	6,6	6,0	6,3	6,0	5,9	4,7
Яйца	0,3	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	- 0,2
Шерсть (в физическом весе)	1,5	5,7	1,6	0,7	0,0	0,1	0,1	0,2	- 1,3

Крестьянские и фермерские хозяйства производили пищевое яйцо в незначительных количествах и с 0,9 млн. шт. в 2005 г. к 2020 г. производство сократилось до 0,2 млн. шт. (в 4,5 раза).

Для более полного изучения сложившейся ситуации рассмотрим, а сколько в процентном соотношении составляет производство того или иного вида основной продукции по категориям хозяйств. С этой целью проведем анализ данных, представленных в таблице 2.

Из представленных данных таблицы видно, какую долю в производстве основных видов продукции в сельскохозяйственных организациях занимает та или иная продукция. Так производство скота и птицы в убойном весе в 2005 г. составляло 49,0 % в структуре производства продукции, но к 2021 г. доля продукции значительно увеличилась и составила 98,5 % рост показателя составил 49,5 %. Также увеличился удельный вес в производстве молока с 46,2 % в 2005 г. до 66,4% в 2021 г.

А вот доля производства яйца в общем объеме производства значительно сократилось. Так в 2005 г. доля производства яйца составляло 45%, но уже в 2010 г. его для составила всего 7,9% и незначительный рост в последующие годы сменился последующим снижением и к 2021 г. показатель вернулся к значению 2010 г., при этом сокращение составило 37,1%. Это сокращение подтверждает, что птицефабрики в качестве основной продукции с 2010 г. стали производить мясо кур, доля которых в общем объеме производства составила 92,1%.

А вот в производстве хозяйств населения наблюдается обратная картина, уменьшение производства скота и птицы в убойном весе и молока 49,4 и 24,9% соответственно. А вот производство яйца в 2005 г. составляло 54,7%, но к 2021 г. доля его производства в общем объеме составила 92%. Это можно объяснить тем, что в хозяйствах населения по различным причинам стало менее выгодно производить мясо и молоко, а вот при возрос-



### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

шем спросе на пищевое яйцо, в связи с прекращением его производства в сельскохозяйственных организациях, стало очень выгодно производить. А что касается производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах, то незначительные объемы производства продукции животноводства сократились, исключением производства молока. Производство пищевого яйца снизилось с 0,3% в 2005 г. до 0,1% в 2021 г. По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что вышеуказанные категории хозяйств занимаются производством продукции растениеводства, как основной продукции.

Постараемся определить причины снижения производства пищевого яйца в сельскохозяйственных организациях и для этого рассмотрим наличие кур-несушек, проанализируем данные таблицы 3.

Анализ данных таблицы 3 показывает увеличение поголовья птицы в сельскохозяйственных организациях в 2,2 раза, с 2760,9 тыс. гол. в 2005 г. до 6053,4 тыс. гол. в 2021 г.. Одновременно с этим

мы отмечаем, что произошло резкое сокращение поголовья кур-несушек уже к 2010 г. в 5,5 раза, что может указывать на прекращение работы целых птицеводческих предприятий, в дальнейшем уменьшение поголовья продолжилось и к 2021 г., оно сократилось в 11,6 раза, с 578,9 тыс. гол. в 2005 г. до 49,8 тыс. гол. в 2021 г.

Далее в таблице 4 представлены данные о продуктивности скота и птицы в сельскохозяйственных организациях.

В основном продуктивность в животноводстве сильно возросла, например, надой на одну корову к 2021 г. увеличился в 3,9 раза, а прирост на одну голову крупного рогатого скота и свиней увеличился в 3,8 и 2,6 раза соответственно.

К большому сожалению, приходится констатировать снижение среднегодовой яйценоскости кур-несушек более чем на 40%, с 266 шт. 2005 г. до 159 шт. в 2020 г.

Таблица 3 - Поголовье птицы в хозяйствах всех категорий [6, 7]

Вид продукции	(тыс. голов)								
	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2005 г.
Поголовье птицы в хозяйствах всех категорий – всего	6708,3	3713,7	8568,1	9827,8	1605,2	5847,8	4569,9	6059,8	90,3
в том числе поголовье птицы в сельскохозяйственных организациях	2760,9	1047,8	6208,7	7605,2	1596,3	5837,0	4562,9	6053,4	в 2,2 раза
из него взрослой птицы	591,4	114,2	120,1	132,2	92,7	43,0	64,1	57,4	в 10,3 раза
из неё: куры-несушки	578,9	105,1	110,6	101,3	31,6	34,5	51,4	49,8	в 11,6 раза

Таблица 4 - Продуктивность скота и птицы в сельскохозяйственных организациях

Вид продукции	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021 г. в % к 2005 г.
Надой на одну корову	2224	3964	5082	5723	6436	7158	7636	8769	в 3,9 раза
Средняя годовая яйценоскость кур-несушек, шт.	266	233	239	236	234	157	159	-	59,7
Средний годовой настриг шерсти с одной овцы (в физическом весе)	1,1	1,6	1,1	0,7	0,7	0,2	0,1	-	9,09
Продукция выращивания скота (приплод, прирост, привес) в расчете на одну голову, имевшуюся на начало года:									
крупного рогатого скота	62	101	120	171	185	202	196	240	в 3,8 раза
свиней	74	171	225	230	221	226	220	195	в 2,6 раза

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

Таблица 5 - Ресурсы и использование яиц и яйцепродуктов

(млн шт.)

	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
<b>Ресурсы</b>								
Запасы на начало года	4,4	3,0	2,7	3,4	2,6	2,5	2,7	3,3
Производство	323,5	346,2	192,1	170,8	156,4	164,4	172,7	175,7
Ввоз, включая импорт	44,8	51,5	172,1	165,8	141,8	116,4	108,5	108,7
Итого ресурсов	16,0	14,9	17,8	13,4	17,0	17,4	22,2	22,9
<b>Использование</b>								
Производственное потребление	27,9	61,1	80,1	100,5	68,4	44,7	45,1	48,6
потери	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Вывоз, включая экспорт	39,9	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Личное потребление	300,8	323,1	283,6	236,9	230,0	235,9	235,5	235,0
Запасы на конец года	3,9	2,8	3,2	2,6	2,5	2,7	3,3	4,1

Чтобы подтвердить или опровергнуть наши предположения рассмотрим значения, представленные в таблице 5.

Из анализа данных таблицы 5 видно, что после 2010 г. резко возрос ввоз куриных яиц в 3,8 раза, с 44,8 млн. шт. в 2005 г. до 172,1 млн. шт. в 2015 г. В дальнейшем произошло незначительное снижение ввозимой продукции, по сравнению с 2015 г., и к 2021 г. ввозимый объем составил 108,7 млн. шт., что в 2,4 раза больше, чем в 2005 г. Также из данных таблицы видно, что с 2015 г. наш регион полностью прекратил вывоз пищевого яйца, хотя личное потребление в последние три года остаётся примерно на одном и том же уровне – 235 млн. шт., что подтверждает наше предположение о том, что птицеводческие предприятия, занимавшиеся производством пищевого яйца полностью прекратили свою работу. Последней птицефабрикой яичного направления была ПТФ «Западная», которая располагалась в черте областного центра, в 2007 г. по решению собственника прекратила своё существование. На сегодняшний день в Курской области нет птицефабрик, занимающихся производством пищевого яйца и все торговые предприятия, а также собственники других производств, в технологии которых используются куриные яйца, вынуждены завозить пищевое яйцо из других регионов России [8].

**Выводы.** Хотелось отметить, что обеспечение населения региона дешёвыми, полезными и качественными продуктами птицеводства, а в частности пищевым яйцом, до сих пор является актуальной задачей. В условиях экономической нестабильности отсутствие собственного производства делает невозможным влияние властей региона на вопросы ценообразования через применение экономических механизмов, а также получение дополнительных доходов за счет реализации лишней продукции. В ходе исследования нами определено, что всё количество яиц, производимое в сельскохозяйственных организациях после 2010 г., предназначалась для внутреннего потребления птицефабриками мясного направления – инкубация с целью пополнения промышленного стада, получение ремонтного молодняка.

Основным же производителем собственного пищевого яйца в регионе на сегодняшний день являются хозяйства населения, которые в силу различных причин не могут заместить птицеводческие предприятия.

Возрождение птицеводческих предприятий яичного направления потребует больших инвестиций и значительных усилий от властей региона, но это будет прочный фундамент для решения вопросов продовольственной безопасности и выполнение многих социальных обязательств в Курской области.

#### Список использованных источников

1. Егорова О.С. Состояние и пути повышения эффективности производства продукции птицеводства: автореф. дисс. ... на соиск. уч. степ. канд. эконом. наук. – Курск, 2005.
2. Индустриальная технология производства яиц. - М.: Россельхозиздат, 1984. - 254 с.
3. Смыков Р.А. Повышение экономической эффективности птицеводства в новых экономических условиях: на материалах птицеводческих предприятий ЦЧР: дисс. на соиск. уч. степ. канд. эконом. наук. - Мичуринск, 1999.
4. Боев С.Г., Трубников В.Н. Проблемы в обеспечении населения Курской области пищевым яйцом собственного производства в рамках выполнения Доктрины продовольственной безопасности // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения Продовольственной безопасно-

сти в современных условиях: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции. - Курск, 2022. - С.47-50.

5. Егорова О.С. Состояние и пути повышения эффективности производства продукции птицеводства: на материалах Курской области диссертация на соиск уч. степ. канд. эконом. наук. – Курск, 2005.

6. Курская область в цифрах. 2023: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2023. – 223 с.

7. Курская область в цифрах. 2015: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2015. – 445 с.

8. Боев С.Г. Актуальные вопросы организации и управления производством яйца в Курской области // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2016. - С. 253-257.

9. Боев С.Г., Фомин О.С. Развитие бройлерного птицеводства в регионе // Достижение науки и техники АПК. - 2006. - №10. - С. 21-22.

10. Боев С.Г., Петренко Р.Г., Симоненков В.Н. Повышение экономической эффективности бройлерного птицеводства: монография. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2008. - 159 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Egorova O.S. Sostoyanie i puti pov`sheniya e`ffektivnosti proizvodstva produktsii pticevodstva: avtoref. diss. ... na soisk. uch. step. kand. e`konom. nauk. – Kursk, 2005.

2. Industrial`naya tekhnologiya proizvodstva yaicz. - M.: Rossel`xozizdat, 1984. - 254 s.

3. Smy`kov R.A. Pov`shenie e`konomicheskoy e`ffektivnosti pticevodstva v novy`x e`konomicheskix usloviyax: na materialax pticevodcheskix predpriyatij CzChR: diss. na soisk. uch. step. kand. e`konom.nauk. - Michurinsk, 1999.

4. Boev S.G., Trubnikov V.N. Problemy` v obespechenii naseleniya Kurskoj oblasti pishhevy`m jajczom sobstvennogo proizvodstva v ramkax vy`polneniya Doktriny` prodovol`stvennoj bezopasnosti // Novy`e konceptual`ny`e podxody` k resheniyu global`noj problemy` obespecheniya Prodovol`stvennoj bezopasnosti v sovremenny`x usloviyax: sbornik nauchny`x staj 10-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - Kursk, 2022. - S.47-50.

5. Egorova O.S. Sostoyanie i puti pov`sheniya e`ffektivnosti proizvodstva produktsii pticevodstva: na materialax Kurskoj oblasti dissertaciya na soisk uch. step. kand. e`konom. nauk. – Kursk, 2005.

6. Kurskaya oblast` v cifrax. 2023: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2023. – 223 s.

7. Kurskaya oblast` v cifrax. 2015: Kratkij statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2015. – 445 s.

8. Boev S.G. Aktual`ny`e voprosy` organizacii i upravleniya proizvodstvom jajcza v Kurskoj oblasti // Aktual`ny`e voprosy` innovacionnogo razvitiya agropromy`shlennogo kompleksa: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kursk, 2016. - S. 253-257.

9. Boev S.G., Fomin O.S. Razvitie brojlerного pticevodstva v regione // Dostizhenie nauki i texniki APK. - 2006. - №10. - S. 21-22.

10. Boev S.G., Petrenko R.G., Simonenkov V.N. Pov`shenie e`konomicheskoy e`ffektivnosti brojlerного pticevodstva: monografiya. - Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2008. - 159 s.

УДК 005:331.7

### УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В РЕГИОНЕ

ДАНЬШЕВ Р.В.,

аспирант, Юго-Западный государственный университет, R.danyshev@gmail.com.

ЯКОВЛЕВ Н.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК, Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, yakovlevnikolay@yandex.ru.

ПТИЦИНА О.В.,

кандидат философских наук, доцент кафедры гуманитарных наук, ГАУ, ptitsina\_o@mail.ru.

СКРИПЛЕВА Е.В.,

кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физической культуры и спорта, Курский ГАУ, skriplevae@mail.ru.

**Реферат.** Человеческий капитал страны представляет большую ценность, поскольку именно на основе его эффективного и полного использования возможно достичь целей экономического роста. Существующие системные проблемы на рынке труда в совокупности с неэффективной работой органов Службы занятости способствуют снижению уровня официальной занятости населения, который едва ли дотягивает до 60%. Следствием существующих проблем стало развитие так называемого «теневое» рынка труда, где активное распространение получило незарегистрированное предпринимательство и самозанятость. В ходе исследования проводится оценка управления развитием трудового потенциала в регионе на примере Курской области в период 2018-2022 гг. Установлено, что ухудшение экономической обстановки в 2020 г. привело к краткосрочному снижению уровня занятости при одновременном росте уровня официальной безработицы, однако к 2022 г. ситуация стабилизировалась. Несмотря на то, что официальный уровень безработицы сегодня в Курской области составляет всего лишь 3%, уровень занятости населения составляет менее 60%, что необходимо расценивать как низкое значение. Сложившаяся ситуация обусловлена сохраняющимся развитием теневого сектора на региональном рынке труда, что связано с существующими на нем диспропорциями в части уровня оплаты труда, наличия спроса и предложения труда на отдельные виды профессий.

**Ключевые слова:** Курская область, рынок труда, трудовой потенциал, занятость, безработица, управление трудовым потенциалом.

### MANAGEMENT OF HUMAN DEVELOPMENT IN THE REGION

DANYSHEV R.V.,

graduate student of Southwestern State University, R.danyshev@gmail.com.

YAKOVLEV N.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhina, yakovlevnikolay@yandex.ru.

PTITSINA O.V.,

Candidate of Philosophy, Associate Professor of the Department of Humanities, State Agrarian University, ptitsina\_o@mail.ru.

SKRIPLEVA E.V.,

Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Culture and Sports, Kursk State Agrarian University, skriplevae@mail.ru.

**Essay.** The country's human capital is of great value, since it is on the basis of its effective and full use that it is possible to achieve economic growth goals. The existing systemic problems in the labor market, coupled with the ineffective work of the Employment Service, contribute to a decrease in the level of official employment of the population, which hardly reaches 60%. A consequence of the existing problems was the development of the so-called "shadow" labor market, where unregistered entrepreneurship and self-employment became active. The study assesses the management of labor potential development in the region using the example of

the Kursk region in the period 2018-2022. It was found that the deterioration of the economic situation in 2020 led to a short-term decrease in the level of employment while a simultaneous increase in the level of official unemployment, but by 2022 the situation had stabilized. Despite the fact that the official unemployment rate today in the Kursk region is only 3%, the employment rate is less than 60%, which must be regarded as a low value. The current situation is due to the continuing development of the shadow sector in the regional labor market, which is associated with the existing imbalances in the level of wages, the presence of demand and supply of labor for certain types of professions.

**Keywords:** Kursk region, labor market, labor potential, employment, unemployment, labor potential management.

**Введение.** В современных условиях наращивание трудового потенциала в регионах России становится одной из наиболее важных стратегических задач, поскольку в условиях санкций и международной изоляции повышение внутреннего экономического потенциала страны и ее регионов выходит на первый план [1]. Общеизвестно, что человеческий капитал страны представляет большую ценность, поскольку именно на основе его эффективного и полного использования возможно достичь целей экономического роста [2].

Однако актуальная ситуация в системе управления трудовым потенциалом в регионах страны характеризуется снижением привлекательности Службы занятости как органа, содействующего трудоустройству. Существующие системные проблемы на рынке труда в совокупности с неэффективной работой органов Службы занятости способствуют снижению уровня официальной занятости населения, который едва ли дотягивает до 60%. При этом уровень зарегистрированной безработицы остается также на достаточно низком уровне, поскольку официальная регистрация такого статуса сопряжена с рядом бюрократических процедур, но при этом не приносит большой практической пользы в виде материальной поддержки безработного и реального содействия в поиске подходящей работы [3, 4].

Следствием существующих проблем стало развитие так называемого «теневое» рынка труда, где активное распространение получило незарегистрированное предпринимательство и самозанятость. Попытки вывода из теневого сектора самозанятых на основе внесения в правовое поле понятия самозанятости как альтернативы официальной занятости не принесло большого успеха, поскольку осуществлять надзор за реальными объемами деятельности самозанятых и корректностью уплаты налогов и отчислений крайне затруднительно [5, 6].

На официальном рынке труда регионов также отмечается неоднозначная ситуация: в большинстве регионов, за исключением крупных экономических центров страны, уровень оплаты труда остается низким. Кроме того, многие работодатели по-прежнему предпочитают платить «серую» зарплату с целью экономии на налогах и отчислениях. Предложить потенциальному работнику «белую» заработную плату, стабильность и полный соцпа-

кет могут только крупные предприятия, которых в регионах не так много [7, 8].

В результате, в условиях преобладающего положения субъектов малого предпринимательства в регионах, сформировать устойчивый и эффективный рынок труда на фоне сохраняющегося кризиса практически не представляется возможным. В таких условиях существенно возрастает роль изменения существующей системы управления развитием трудового потенциала страны, при этом первостепенное значение имеет формирование эффективной региональной политики, поскольку только такой подход позволит учитывать локальные особенности и проблемы.

**Материал и методы исследования** В ходе исследования использовались статистические данные о состоянии рынка труда Курской области, а также о динамике средней заработной платы в регионе в России в целом в период 2018-2022 гг. [9, 10], на основе которых рассмотрены основные тенденции регионального рынка и выявлены сложившиеся в условиях кризиса проблемы. В рамках исследования рассматривается динамика и структура численности рабочей силы всего и в разрезе пола, проводится сопоставление размера средней заработной платы в абсолютном и относительном выражении в регионе и по стране в целом. Выбор 2018 г. в качестве базисного периода исследования обусловлен его положением, предшествующим ухудшению общеэкономической ситуации в стране и ее регионах. Сопоставление с данными за 2022 г. дает возможность оценить произошедшие за рассматриваемый период изменения, выявить актуальное состояние рынка труда и оценить используемые методы управления им в регионе. Исследование проводилось с использованием ряда методов и подходов к исследованию, в том числе общенаучные инструменты анализа, обобщение и интеллектуальный анализ данных, статистические и экономические методы анализа.

**Результаты исследования.** Общая численность рабочей силы в регионе в рассматриваемом периоде сохраняет общую динамику к снижению: если в 2018 г. в Курской области объема рабочей силы составлял 573,8 тыс. чел., то к 2020 г. снизился более чем на 3% - до 556,5 тыс. чел. В 2021 г. отмечено увеличение численности рабочей силы до 569,3 тыс. чел., а в 2022 г. показатель снизился до наименьшего значения – 554,3 тыс. чел. (рисунок 1).

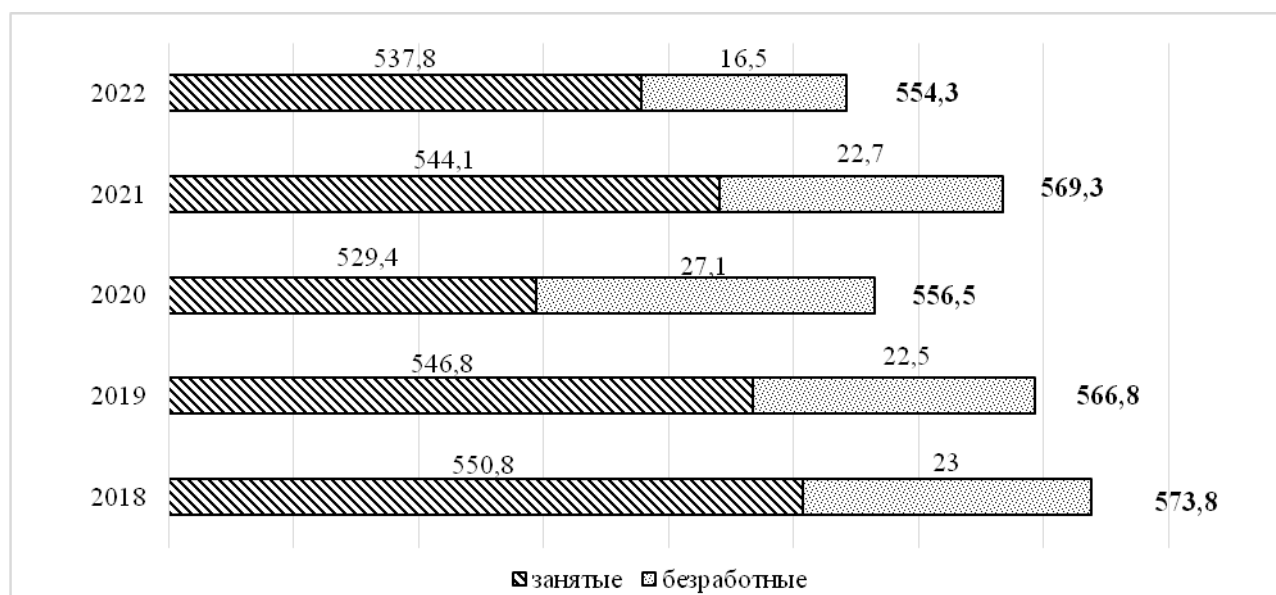


Рисунок 1 – Динамика рабочей силы Курской области в 2018-2022 гг., тыс. чел.

В результате, за 5 лет общая численность рабочей силы снизилась на 3,4%. При этом в разрезе основных категорий рабочей силы - занятых и безработных, также отмечена общая динамика к снижению. Так, число занятых в 2018 г. составляло 550,8 тыс. чел., а к 2020 г. снизилось до 529,4 тыс. чел., что является наименьшим значением в исследуемом периоде. В 2022 г. общее число занятых в Курской области составило 538,7 тыс. чел., что на 2,3% ниже уровня базисного периода. В свою очередь, общее число безработных в 2018 г. составляло 23 тыс. чел., а к 2020 г. выросло до наибольшего значения – 27,1 тыс. чел. К 2022 г. на фоне стабилизации общеэкономической ситуации отмечено снижение общего числа безработных до 16,5 тыс. чел., что ниже уровня базисного периода на 28%.

Уровень участия населения региона в составе рабочей силы в 2018-2019 гг. составлял чуть больше 60%, а к 2020 г. снизился до 59,8% на фоне кризиса. В 2021 г. отмечена динамика к росту уровня участия населения в составе рабочей силы до 61,1%, а к 2022 году – снижение до значений базисного периода – 60,2%. В половой структуре рабочей силы региона уровень участия мужчин заметно выше, чем женщин, и варьирует в пределах 68-69%. Для женщин данный показатель составляет только 53-54%.

В абсолютном выражении численность мужчин в составе рабочей силы несколько выше, чем женщин. Так, в 2018 г. численность мужчин составляла 289 тыс. чел., а женщин - 285 тыс. чел. К 2022 г. отмечено незначительное снижение: общее число мужчин в составе рабочей силы составило 280 тыс. чел., а женщин – 275 тыс. чел. Среди мужчин за последние 3 года общее число занятых выросло на 1,9%, а безработных - сократилось на 39% и составило 8,6 тыс. чел. Среди женщин общее число занятых в 2022 г. составило 267 тыс. чел., а безработных - 7,9 тыс. чел. (таблица 1).

В результате, общий уровень занятости в регионе устойчиво составляет чуть более 58%, за исключением 2020 г., когда показатель на фоне пандемии снизился до 57%. В разрезе половой структуры уровень занятости мужчин во всем рассматриваемом периоде существенно выше, чем уровень занятости женщин, и превышает 60%. Уровень занятости женщин варьирует в пределах 51-52%. В свою очередь, уровень безработицы в регионе в 2018-2019 гг. и 2021 г. составлял 4%, а в 2020 г. на фоне пандемии вырос до 4,9%. В разрезе половой структуры уровень безработицы среди мужчин также стабильно выше, чем среди женщин. В 2020 г. безработица среди мужчин выросла до 5%, а среди женщин – до 4,7%. В 2022 г. отмечено снижение доли безработных в регионе до 3,1% и 2,9% соответственно среди мужчин и женщин.

Одной из причин кризисного состояния рынка труда и низкого уровня занятости в регионах является достаточно невысокий уровень оплаты труда. Сопоставление средней заработной платы в Курской области в сравнении со средним по стране значением показало, что в регионе уровень оплаты труда системно ниже, чем в среднем по стране. Так, в 2018 г. в Курской области средняя заработная плата составляла только 29,9 тыс. руб., а уже к 2020 г. выросла до 35,8 тыс. руб. В 2021 г. показатель в регионе вырос до 40,3 тыс. руб., а к 2022 г. достиг наибольшего значения – 46,1 тыс. руб. В результате, за 5 лет средняя заработная плата выросла более чем на 54%. В свою очередь, в среднем по России средняя заработная плат в 2018 году составляла 43,7 тыс. руб., а к 2022 г. выросла более чем на 49% - до 65,3 тыс. руб. Сопоставление среднего уровня оплаты труда в регионе со средним по стране значением показало, что существующий разрыв в показателях несколько снизился за последние 3 года. Если в 2018-2019 гг. средняя заработная плата в Курской области составляла лишь 68% от среднего

### 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (экономические науки)

по стране уровня, то в 2020-2022 гг. показатель вырос до 70%. Но в целом разрыв в уровне оплаты труда в регионе относительно среднего значения

остается существенным, что формирует одну из проблем регионального рынка труда (рисунок 2).

Таблица 1 – Динамика основных показателей, характеризующих состояние рынка труда Курской области в 2018-2022 гг.

	Значение					Изменение, %	
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	в 2020 г. к 2018 г.	в 2022 г. к 2020 г.
Уровень участия в составе рабочей силы, %							
Уровень участия всего, в т.ч.:	60,6	60,7	59,8	61,1	60,2	-0,8	0,4
мужчины	68,9	68,9	67,9	69,4	68,4	-1	0,5
женщины	54	54,2	53,4	54,4	53,7	-0,6	0,3
Половая структура рабочей силы, тыс. чел.							
Мужчины, в т.ч.:	289	286,1	280	285,8	279,5	-3,1	-0,2
занятые	276,9	274,5	265,9	274,2	270,9	-4,0	1,9
безработные	12,1	11,6	14,1	11,6	8,6	16,5	-39,0
Женщины, в т.ч.:	284,8	283,3	276,5	281	274,8	-2,9	-0,6
занятые	273,9	272,3	263,5	269,9	266,9	-3,8	1,3
безработные	10,9	10,9	13	11,1	7,9	19,3	-39,2
Занятость и безработица, %							
Уровень занятости всего, в т.ч.:	58,2	58,3	56,9	58,6	58,4	-1,3	1,5
мужчины	66,1	66,1	64,5	66,5	66,3	-1,6	1,8
женщины	52	52,1	50,9	52,3	52,1	-1,1	1,2
Уровень безработицы всего, в т.ч.:	4	4	4,9	4	3	0,9	-1,9
мужчины	4,2	4,1	5	4,1	3,1	0,8	-1,9
женщины	3,8	3,9	4,7	3,9	2,9	0,9	-1,8

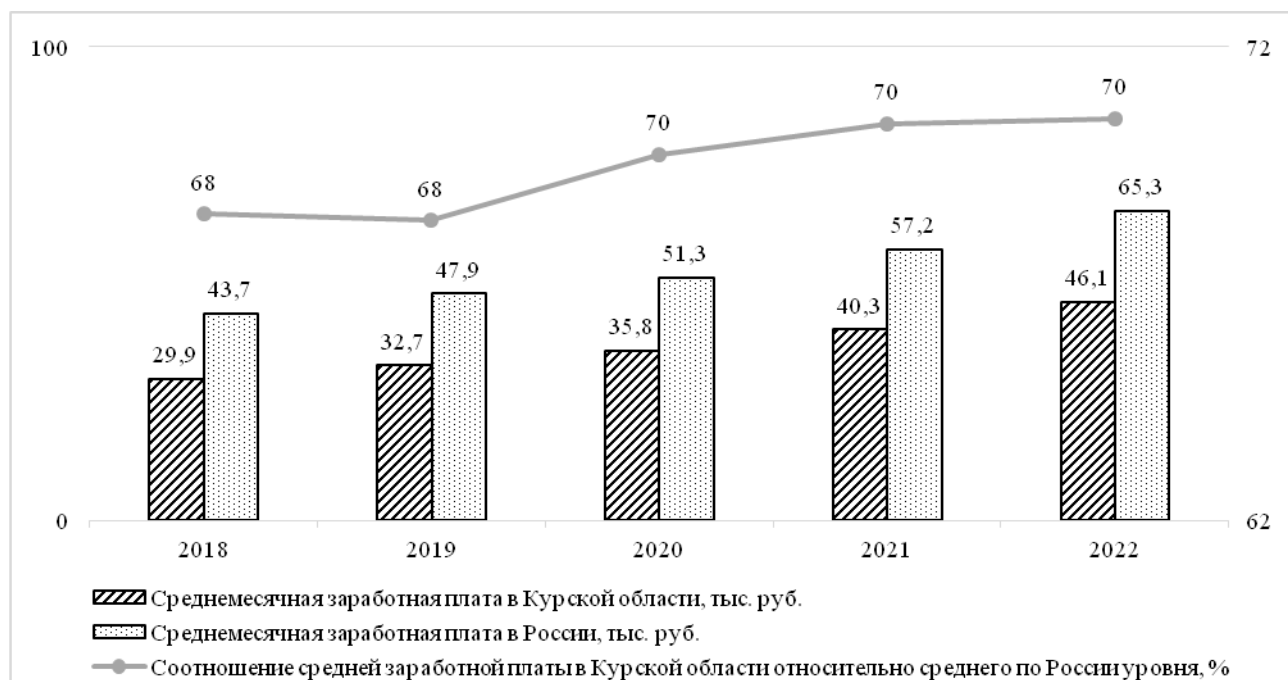


Рисунок 2 – Сравнительная оценка средней заработной платы в Курской области со средним по стране значением в 2018-2022 гг., тыс. руб.

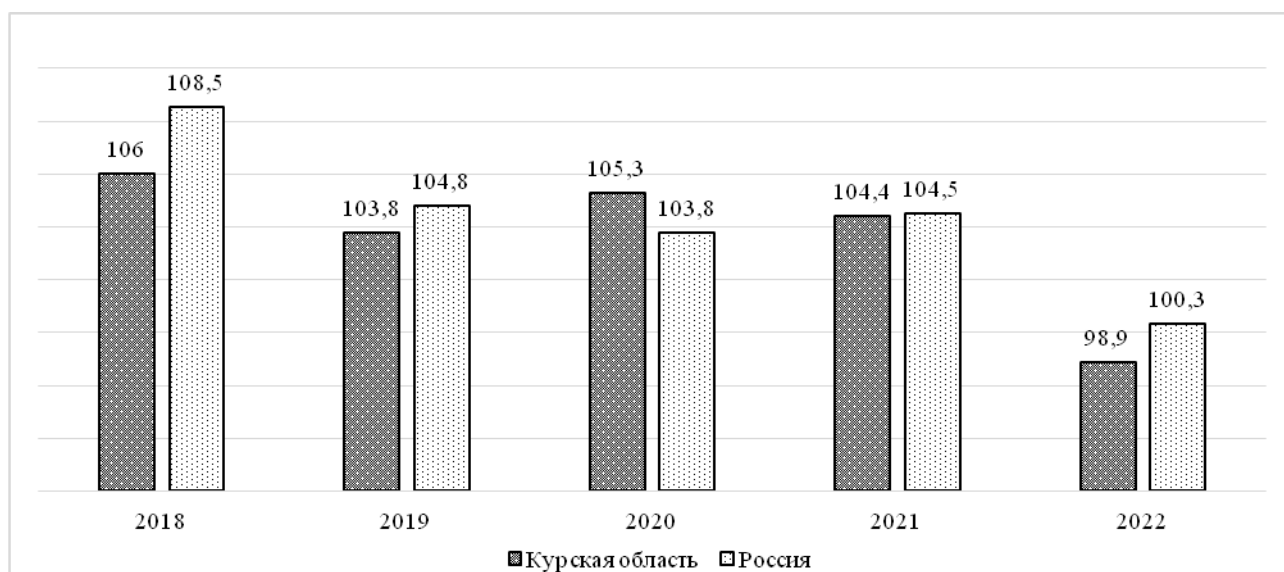


Рисунок 3 – Сравнительная оценка темпов роста реальной заработной платы в Курской области и в среднем в России в 2018-2022 гг., %

Сравнительная оценка темпов роста реальной средней заработной платы в Курской области и в среднем по стране показала, что более высокий темп роста показателя в регионе отмечался только в 2020 г., когда показатель составил 105,3%, а в целом по стране - только 103,8%. В 2018-2019 гг. прирост реальной заработной платы в России на 1-1,5% превышал показатель по региону. В 2021 г. отмечается практически одинаковый темп роста реальной заработной платы как в Курской области, так и в целом в России, а в 2022 г. в регионе отмечено снижение реальной средней заработной платы на уровне 1,1%, а в целом по стране несущественный прирост – на 0,3% (рисунок 3).

В результате, актуальная ситуация на рынке труда Курской области характеризуется снижением численности рабочей силы и уровня занятости среди населения. Сохранение при этом низкого уровня официальной безработицы свидетельствует о том, что в регионе сохраняется теневой сектор экономики, сопряженный с незарегистрированной самозанятостью населения и мелким предпринимательством. Одной из причин сложившейся ситуации является довольно низкий средний уровень оплаты труда в регионе, составляющий только 70% от среднего по стране значения.

Поэтому на современном этапе ключевым мероприятием по улучшению состояния рынка труда региона и повышению официальной занятости является формирование эффективной стратегии управления трудовыми ресурсами. Мы полагаем, что важным направлением является повышение привлекательности официального трудоустройства среди населения по сравнению с самозанятостью и теневым предпринимательством. Однако для этого необходимо качественно повысить уровень оплаты труда в регионе, сформировать новые рабочие места, систему гарантий и социальной поддержки населения.

**Выводы.** Сегодня в Курской области сохраняется тенденция к снижению численности рабочей силы, что является следствием сокращения общей численности населения региона в последние годы на фоне более высокой смертности, а также в рамках трудовой миграции. Ухудшение экономической обстановки в 2020 г. привело к краткосрочному снижению уровня занятости при одновременном росте уровня официальной безработицы, однако к 2022 г. ситуация стабилизировалась. Несмотря на то, что официальный уровень безработицы сегодня в Курской области составляет всего лишь 3%, уровень занятости населения составляет менее 60%, что необходимо расценивать как низкое значение.

Сложившаяся ситуация обусловлена сохраняющимся развитием теневого сектора на региональном рынке труда, что связано с существующими на нем диспропорциями в части уровня оплаты труда, наличия спроса и предложения труда на отдельные виды профессий. Сегодня средняя заработная плата в Курской области составляет лишь 70% от среднего по стране значения. В результате, ситуация складывается таким образом, что официальное трудоустройство на предприятия промышленности и АПК региона со средним уровнем оплаты труда и при этом сложными условиями труда и плотным графиком оказывается малопривлекательным для молодых кадров, которые все больше отдают предпочтение незарегистрированной самозанятости в сфере бытовых услуг и прочих видов услуг. Отдельно необходимо отметить сохранение трудовой миграции населения региона в более крупные экономические центры, которые предоставляют больше возможностей для трудовой реализации и предлагают более высокий уровень оплаты труда. Как следствие, реальный сектор экономики продолжает испытывать кадровый голод, а региональный рынок труда характеризуется дисбалансом между спросом и предложением



труда. В сложившихся обстоятельствах важное значение приобретает изменение существующей политики управления трудовым потенциалом на уровне региона.

По нашему мнению, одним из первостепенных мероприятий должно стать всестороннее изучение ситуации на рынке труда региона с двух позиций: как со стороны кадров, так и со стороны работодателей, что позволит лучше систематизировать существующие проблемы со стороны каждого из основных участников рынка труда. Мы полагаем, что в основе низкой привлекательности реального сектора для трудоустройства лежит, в том числе, и кадровая политика самих работодателей, форми-

рующих сложные условия труда и штрафные системы санкций. Кроме того, сохраняется тренд на «серые» заработные платы и минимальный набор социальных гарантий, что, в том числе, может быть вынужденными мерами в условиях кризиса и необходимости экономии финансовых ресурсов. Поэтому одним из направлений улучшения ситуации на рынке труда региона может стать формирование системы преференций для работодателей, создающих и поддерживающих на долгосрочной основе новые рабочие места, осуществляющих инвестиции в развитие и профессиональный рост молодых и перспективных специалистов.

#### Список использованных источников

1. Власова О.В. Особенности развития кадрового потенциала, отвечающего современным требованиям перехода к цифровой экономике // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2021. - Т. 10. - № 2 (35). - С. 111-114.
2. Ахтырский К.И. Взаимосвязь человеческого капитала и потенциала и их влияние на экономику РФ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. - 2020. - № 1. - С. 59-62.
3. Липатова Л.Н. Тенденции и особенности формирования трудового потенциала современной России // Вестник НГИЭИ. - 2021. - № 9 (124). - С. 116-128.
4. Горчак М.О. Проблемы и перспективы развития рынка труда в регионах Российской Федерации в условиях экономических санкций // Евразийский юридический журнал. - 2022. - № 3 (166). - С. 481-482.
5. Власова О.В. О дифференциации уровня самозанятости населения в субъектах РФ // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2019. - Т. 8. - № 1 (26). - С. 102-105.
6. Антонова Е.Ю. Самозанятость в России: влияние на экономику и потенциал развития // StudNet. - 2022. - Т. 5. - № 7.
7. О проблеме дифференциации уровня оплаты труда в регионах ЦФО / М.А. Пархомчук, О.А. Грязнова, М.Е. Гребнева, Н.И. Виноградова // Азимут научных исследований: экономика и управление. - 2021. - Т. 10. - № 1 (34). - С. 247-250.
8. Старокожева В.П., Агарычева А.В., Прошин И.А. Зарплатное неравенство: дифференциация уровней заработной платы в регионах и отраслях России // Экономика труда. - 2022. - Т. 9. - № 2. - С. 463-484.
9. Курская область в цифрах. 2023: Краткий статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2023. – 223 с.
10. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат.сб./Росстат. – М., 2022. – 691 с.

#### Spisok ispol'zovanny`x istochnikov

1. Vlasova O.V. Osobennosti razvitiya kadrovogo potentsiala, otvchayushhego sovremenny`m trebovaniyam perexoda k cifrovoj e`konomike // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2021. - Т. 10. - № 2 (35). - S. 111-114.
2. Axty`rskij K.I. Vzaimosvyaz` chelovecheskogo kapitala i potentsiala i ix vliyanie na e`ko-nomiku RF // RISK: Resursy`, Informaciya, Snabzhenie, Konkurenciya. - 2020. - № 1. - S. 59-62.
3. Lipatova L.N. Tendencii i osobennosti formirovaniya trudovogo potentsiala sovremennoj Rossii // Vestnik NGIE`I. - 2021. - № 9 (124). - S. 116-128.
4. Gorchak M.O. Problemy` i perspektivy` razvitiya ry`nka truda v regionax Rossijskoj Federacii v usloviyax e`konomicheskix sankcij // Evrazijskij yuridicheskij zhurnal. - 2022. - № 3 (166). - S. 481-482.
5. Vlasova O.V. O differenciacii urovnya samozanyatosti naseleniya v sub`ektax RF // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2019. - Т. 8. - № 1 (26). - S. 102-105.
6. Antonova E.Yu. Samozanyatost` v Rossii: vliyanie na e`konomiku i potencial razvitiya // StudNet. - 2022. - Т. 5. - № 7.
7. O probleme differenciacii urovnya oplaty` truda v regionax CzFO / M.A. Parxomchuk, O.A. Gryaznova, M.E. Grebneva, N.I. Vinogradova // Azimut nauchny`x issledovaniy: e`konomika i upravlenie. - 2021. - Т. 10. - № 1 (34). - S. 247-250.
8. Starokozheva V.P., Agary`cheva A.V., Proshin I.A. Zarplatnoe neravenstvo: differenciaciya urovnej zarabotnoj platy` v regionax i otraslyax Rossii // E`konomika truda. - 2022. - Т. 9. - № 2. - S. 463-484.
9. Kurskaya oblast` v cifrax. 2023: Kратkij statisticheskij sbornik / Territorial`ny`j organ Federal`noj sluzhby` gosudarstvennoj statistiki po Kurskoj oblasti. – Kursk, 2023. – 223 s.
10. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. 2022: Stat.sb./Rosstat. – М., 2022. – 691 s.

УДК 93/94:63

### ПРЕПОДАВАТЕЛИ-ФРОНТОВИКИ ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА КУРСКОГО ГАУ

ПИГОРЕВА О.В.,

доктор исторических наук, доцент, заведующий кафедрой гуманитарных наук, Курский ГАУ,  
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

ЗАЙЦЕВ Ю.Е.,

ведущий агроном испытательной лаборатории, ФГБУ «Россельхозцентр» по Курской области,  
e-mail: zajc2013@mail.ru.

**Реферат.** Статья продолжает цикл публикаций о сотрудниках Курского государственного аграрного университета имени И.И. Иванова – участниках Великой Отечественной войны и тружениках тыла. Актуальность темы обусловлена предпринимаемыми недружественными Россией странами попытками умалять роль Советского Союза в разгроме фашизма и необходимости сохранения исторической памяти о событиях Великой Отечественной войны и людях, приближавших Великую Победу. В статье с опорой на биографический метод раскрываются истории судеб ветеранов Великой Отечественной войны, работавших на инженерном факультете курского аграрного вуза, – Э.И. Бондаренко, К.А. Опарине, В.А. Мерице, А.А. Бочко.

**Ключевые слова:** Курский государственный аграрный университет, ветераны Великой Отечественной войны, преподаватели, инженерный факультет, историческая память.

### TEACHERS-VETERANS OF THE ENGINEERING FACULTY OF THE KURSK STATE UNIVERSITY

PIGOREVA O.V.,

Doctor of Historical Sciences, Head of the Department of Humanities, Kursk SAU,  
e-mail: ovpigoreva@yandex.ru.

ZAITSEV YU. E.,

Master, Kursk SAU; leading agronomist of the testing laboratory, Federal State Budgetary Institution "Rosselkhoz nadzor" in the Kursk region, e-mail: zajc2013@mail.ru.

**Essay.** The article continues the cycle of publications about the employees of the Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov – participants of the Great Patriotic War and home front workers. The relevance of the topic is due to the attempts made by countries unfriendly to Russia to belittle the role of the Soviet Union in the defeat of fascism and the need to preserve the historical memory of the events of the Great Patriotic War and the people who brought the Great Victory closer. The article, based on the biographical method, reveals the stories of the fate of veterans of the Great Patriotic War who worked at the Engineering Faculty of the Kursk Agrarian University - E.I. Bondarenko, K.A. Oparin, V.A. Meritsa, A.A. Bochko.

**Keywords:** Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, veterans of the Great Patriotic War, teachers, Faculty of Engineering, historical memory.

**Введение.** Уже многое написано об истории Великой Отечественной войны. Однако с годами проблема сохранения исторической памяти о тех событиях становится все более острой, что обусловлено рядом факторов, как внешних (попытки фальсификации истории с целью умалять роль советского народа в победе на фоне героизации фашизма), так внутренних (произошедший на этапе перехода от СССР к России межпоколенческий разрыв между ветеранами и их потомками; внедрение на этапе перехода от СССР к России в сознание людей фактов, очерняющих русскую историю). Сохранению исторической памяти способствует изучение в школе и вузе истории Великой Отечественной войны, когда в контексте исторических фактов исследуются истории судеб людей,

приближавших Великую Победу [1; 2]. Курский государственный аграрный университет (далее – Курский ГАУ), одним из приоритетов деятельности которого является работа по патриотическому воспитанию молодежи, значительное внимание уделяет изучению и обобщению сведений о своих сотрудниках – ветеранах Великой Отечественной войны и тружениках тыла, знакомству студентов с историями судеб преподавателей-фронтовиков.

На сегодняшний день восстановлены истории судеб 157 участников Великой Отечественной войны и тружеников тыла, трудившихся в Курском ГАУ. Авторы используют биографический метод, предполагающий подход к изучению личности через историю ее жизненного пути. Ряд материалов, подготовленных с опорой на достоверные истори-

ческие источники в жанре биографии ученого, уже опубликован [3; 4; 5]. Работа продолжается.

В данной публикации авторы предприняли попытку восстановить истории судеб и обобщить материалы о ветеранах Великой Отечественной войны Э.И. Бондаренко, К.А. Опарине, А.А. Бочко и труженике тыла В.А. Мерице, работавших на инженерном факультете.

Отметим, что именно в курском аграрном вузе впервые в регионе началась подготовка инженеров, в которых так нуждалась область. В сентябре 1960 г. было издано Постановление Совета Министров РСФСР № 1491, в соответствии с которым Приказом Министерства сельского хозяйства РСФСР № 218 от 17 июня 1961 г. в Курском сельскохозяйственном институте был открыт факультет механизации сельского хозяйства – именно так факультет назывался до 1993 г., а затем был переименован в инженерный [6. – Д. 225. Л. 185].

В числе преподавателей-фронтовиков инженерного факультета, внесших значительный вклад в его становление и развитие, доценты Н.М. Бушуев, П.Н. Высоцкий, В.М. Иванов, Н.Н. Овсянников, Ф.И. Пичак; старшие преподаватели Э.И. Бондаренко, Н.Н. Горяинов, О.А. Груща, Н.А. Дашков, К.А. Опарин; преподаватели К.Г. Гребенщиков, К.Н. Кириллов; секретарь М.Ф. Мироненко, старшие лаборанты А.А. Бочко, И.И. Захаров. На инженерном факультете работали труженики тыла – старший преподаватель В.А. Мериц и доцент Ю.З. Малыхин – в 2023 г. Юрию Захаровичу исполнилось 94 года.

Это умнейшие и образованнейшие люди своего времени. О них с благодарностью вспоминают выпускники, с уважением отзываются коллеги.

**Результаты исследования.** Почти 20 лет в Курском ГАУ трудился **Этьен Иосифович Бондаренко**. Он родился 27 декабря 1924 г. в г. Харькове. В 1941 г. окончил среднюю школу в Винницкой области и начал свою трудовую деятельность на Харьковском авиационном заводе. После окончания курсов трактористов работал трактористом Ременниковской МТС Волгоградской области.

В августе 1942 г. Э.И. Бондаренко был призван в ряды Красной Армии, начав службу в звании младшего лейтенанта. До 1943 г. служил в 159-м отдельном строительном батальоне. Был ранен, после выздоровления вернулся на фронт. За время службы в должности командира взвода управления проявил себя энергичным, способным и дисциплинированным офицером. За образцовое выполнение боевых задач командования на фронте борьбы с немецкими захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество он был награжден орденом Красной Звезды [7]. Также Э.И. Бондаренко награжден орденом Отечественной войны II степени (1985), медалями Жукова, «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945). Это умнейшие и образованнейшие люди своего времени. О них с благодарностью вспоминают выпускники, с уважением отзываются коллеги.



### *Преподаватели-фронтовики инженерного факультета*

*В первом ряду: В.А. Мериц, К.А. Опарин, А.А. Бочко, (?); во втором ряду: Н.А. Дашков, Т.И. Комаров, П.Н. Высоцкий, Ф.И. Пичак, Э.И. Бондаренко, (?), Н.Н. Горяинов.*

**Результаты исследования.** Почти 20 лет в Курском ГАУ трудился **Этьен Иосифович Бондаренко**. Он родился 27 декабря 1924 г. в г. Харькове. В 1941 г. окончил среднюю школу в Винницкой области и начал свою трудовую деятельность на Харьковском авиационном заводе. После окончания курсов трактористов работал трактористом Ременниковской МТС Волгоградской области.



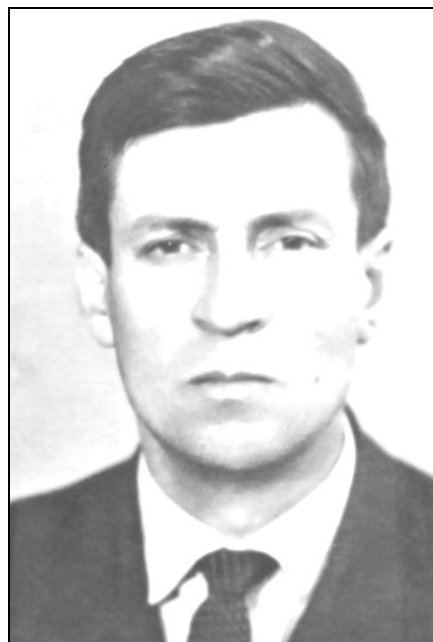
*Лейтенант Э.И. Бондаренко*

В августе 1942 г. Э.И. Бондаренко был призван в ряды Красной Армии, начав службу в звании младшего лейтенанта. До 1943 г. служил в 159-м отдельном строительном батальоне. Был ранен, после выздоровления вернулся на фронт. За время службы в должности командира взвода управления проявил себя энергичным, способным и дисциплинированным офицером. За образцовое выполнение боевых задач командования на фронте борьбы с немецкими захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество он был награжден орденом Красной Звезды [7]. Также Э.И. Бондаренко награжден орденом Отечественной войны II степени (1985), медалями Жукова, «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945).

В июне 1946 г. Э.И. Бондаренко был демобилизован. В 1947 г. он поступил в Московский торфяной институт, который успешно окончил в 1952 г., получив квалификацию «инженер-механик».

Его трудовая деятельность была очень насыщенной. Профессия инженера-механика была крайне востребована в стране, которая восстанавливалась после войны. Трудовой стаж Этьена Иосифовича – более 38 лет. После окончания вуза Этьен Иосифович работал на Калининградском механическом заводе, Черняховской (Рязанская область) и Калининградской машинно-тракторных станциях. В 1958 г. поступил на работу на Панфи-

ловское торфопредприятие, где трудился до 1960 г., до переезда в г. Курск. С 1960 по 1963 г. работал старшим инженером в Курском областном управлении местной промышленности.



*Этьен Иосифович Бондаренко*

С сентября 1963 г. Э.И. Бондаренко трудился в Курском сельскохозяйственном институте (далее – Курский СХИ, в 2023 г. переименован в Курский ГАУ). Начиная работу в должности заведующего учебным парком. К педагогической работе приступил в 1965 г. в должности старшего преподавателя кафедры электротехники.

За время работы в Курском СХИ Э.И. Бондаренко разработал учебный курс «Охрана труда», подготовил методические пособия для лабораторных работ и практических занятий. Он провел большую работу по созданию лаборатории охраны труда [8. – С. 151].

Наряду с педагогической работой Этьен Иосифович вел большую общественную деятельность, за что неоднократно был отмечен благодарностями со стороны руководства вуза. Так, он несколько лет возглавлял добровольную пожарную дружину института, проводил большую работу по охране труда, был внештатным инспектором областного комитета народного контроля.

Коллеги относились к Этьену Иосифовичу с большим уважением. И после его ухода на заслуженный отдых (он ушел на пенсию в августе 1982 г.) в вузе с благодарностью вспоминали о нем. В Почетной грамоте, которой Э.И. Бондаренко был награжден в 1990 г. по случаю 45-ой годовщины Победы в Великой Отечественной войне, подписанной ректором Курского СХИ профессором В.Д. Мухой, сказано: «Честь и слава Вам – защитнику нашей Великой Родины». Имя Э.И. Бондаренко увековечено на Аллее Славы Курского ГАУ.

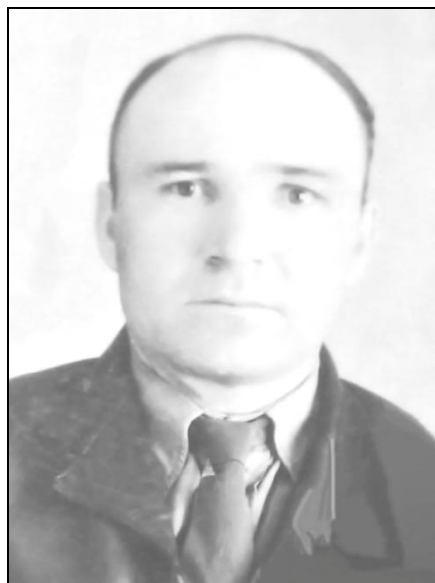
С 1964 по 1974 г. на кафедре топлива и смазки Курского СХИ работал старший преподаватель, военный летчик **Константин Андреевич Опарин**.



*Капитан К.А. Опарин*

К.А. Опарин родился в 1922 г. в с. Никулино Ульяновской области в крестьянской семье. В 1935 г. семья переехала в г. Оренбург, где в 1940 г. он окончил девять классов средней школы. В этот период Константин Андреевич смог приблизиться к своей мечте стать летчиком. С 1939 г. он занимался в Оренбургском областном аэроклубе, а в 1940 г. стал курсантом Оренбургского авиационного училища, затем до 1943 г. обучался в Кировабадской военно-авиационной школе пилотов.

На фронтах Великой Отечественной войны (1-ом и 4-ом Украинских) Константин Андреевич произвел 34 боевых вылета, проявляя отвагу, мужество и умение в выполнении поставленных задач [9].



*Константин Андреевич Опарин*

После войны К.А. Опарин оставался на военной службе вплоть до 1963 г.: был старшим летчиком, командиром авиазвена военной части, начальником командного пункта-штурма, водителем НИИ-2 ПВО (1958-1962); радиотехником-оператором метеостанции (1962-1963 гг.). В отставку вышел в звании майора.

К.А. Опарин награжден орденом Красного Знамени (1945), орденом Красной Звезды (1956), медалями «За боевые заслуги» (1951), «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945) и другими наградами.

Константин Андреевич, несмотря на все сложности и лишения, выпавшие на его долю, прожил интересную жизнь, наполненную творчеством, энергией и созиданием.

Немалый вклад в развитие инженерного факультета внес **Вильгельм Августович Мериц**. Он родился в 1911 г. в с. Митьково Московской губернии. С 1923 по 1927 г. работал слесарем по сельскохозяйственным машинам. В 1930 г. поступил в Купянский техникум механизации сельского хозяйства, после окончания которого остался там работать преподавателем автотранспортного дела. В 1939 г. переехал в г. Воронеж, где трудился заведующим учебной части в учебном комбинате «Трансэнергокадры». В 1941 г. был командирован в г. Тулу – работал главным инженером областного треста совхозов.



*Труженик тыла В.А. Мериц*

Во время Великой Отечественной войны, с 1941 по 1942 г., был заместителем командира батальона по технической части и одновременно инженером по автотранспортному делу.

Большой опыт научно-педагогической работы В.А. Мериц получил еще до начала работы в курском аграрном вузе. После войны Вильгельм Августович переехал в Эстонскую ССР, где три года работал заместителем директора по учебной работе Хельской школы механизации сельского хозяй-

ства (1946-1949 гг.). С 1949 по 1963 г. трудился в Тартуском университете заведующим кафедры машиноведения, затем в Эстонской сельскохозяйственной академии заведовал кафедрой тракторов и автомобилей.



*Вильгельм Августович Мериц*

В 1963 г. В.А. Мериц приступил к работе в Курском СХИ, где до 1978 г. был старшим преподавателем кафедры тракторов и автомобилей. Это были годы становления и кафедры, и факультета. Требовалось разработать новые учебные курсы, создать и оснастить лаборатории. Вильгельм Августович активно занимался проектированием и исследованием процессов роторно-поршневых двигателей внутреннего сгорания [8. – С. 167].

В.А. Мериц награжден медалями «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

В вузовской многотиражной газете «Знамя» в 1968 г. была опубликована интересная статья о ветеране Великой Отечественной войны, старшем лаборанте кафедры электротехники **Александре Афанасьевиче Бочко** [10]. Старожилы Курского ГАУ вспоминают его как человека светлой души и большого сердца.

А.А. Бочко родился в 1903 г. в селе Нарым Новосибирской губернии в крестьянской семье. После окончания школы работал до 1925 г. учеником-мотористом, шофером Госмельницы № 91 г. Харькова.

С 1925 г. – на военной службе, где прошел путь от рядового до инженер-механика третьего ранга. В трудных условиях военного времени проявил большую энергию, инициативу и изобретательность в поддержании в исправном состоянии материальной части дивизиона речных катеров. В сложных условиях при остром недостатке материальных средств обеспечивал боевую готовность

речных катеров для охраны границы и их готовность к боевым действиям. В результате дивизион речных катеров, взаимодействуя с подразделениями пограничных отрядов и частями РККА, успешно охранял границу и отлично выполнил боевые задачи в период боевых действий по переправе подразделений [11].



*Инженер-капитан 3 ранга А.А. Бочко*

Награжден орденом Красной Звезды (1945), медалями «За боевые заслуги» (1945), «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» (1945), «За победу над Японией» (1945) и другими наградами.



*Александр Афанасьевич Бочко*

После демобилизации, с 1948 по 1954 г., работал радиотехником-оператором Курского комитета по телевидению и радиовещанию, затем до 1965 г. был старшим инженером Курского комитета по телевидению и радиовещанию и Курскэнерго.



**Выводы.** События Великой Отечественной войны требуют осмысления и изучения, необходимо сохранение памяти о людях, приближавших Великую Победу. Обращение студенческой молодежи к опыту старшего поколения, остановившего распространение фашизма, а после войны посвятившего себя восстановлению страны, крайне

важно. Изучение судеб фронтовиков и тружеников тыла, работавших на инженерном факультете курского аграрного вуза, – Э.И. Бондаренко, К.А. Опарина, В.А. Мерица, А.А. Бочко – будет способствовать сохранению исторической памяти и преодолению межпоколенческого разрыва.

### Список использованных источников

1. Шалаева Н.В. Историческая память о Великой Отечественной войне: проблема сохранения и формирования в сознании молодежи на современном этапе (на примере коммеморативных практик) // В кн.: Будущее нашего прошлого-7: историческая память и коммеморативные практики: материалы Международной научной конференции (Москва, 26-27 ноября 2021 г.). – М.: РГГУ, 2022. С. 150-155.

2. Ильина З.Д., Лебедева О.В., Кузнецова Л.А. Изучение истории Великой отечественной войны в Курской ГСХА как средство духовно-нравственного воспитания молодежи // В кн.: Образование. Инновации. Качество: материалы IV Междунар. науч.-метод. конф. (Курск, 06–07 апр. 2010 г.). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2010. – С. 418-425.

3. 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.

4. Зайцев Ю.Е., Пигорева О.В. Выдающийся ученый-почвовед, лауреат премии Совета министров СССР Александр Михайлович Бурыкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 7. – С. 183-190.

5. Пигорева О.В. Истории судеб ученых и преподавателей Альма-матер как средство обучения и воспитания студентов (на примере Курского ГАУ) // В кн.: Образование. Инновации. Качество: сборник научных трудов, подготовленный по материалам V Междунар. науч.-метод. конф. (Курск, 26 апр. 2023 г.). Том Часть 1. – Курск: Изд-во Курского ГАУ, 2023. – С. 20-29.

6. Государственный архив Курской области (ГАКО). Ф. Р-723. Оп. 1.

7. Бондаренко Этьен Иосифович: Память народа: официальный сайт. – Текст: электронный. – Режим доступа: [Бондаренко Этьен Иосифович :: Память народа \(pamyat-naroda.ru\)](https://pamyat-naroda.ru) (дата обращения: 27.09.2023).

8. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова (очерки истории). – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2001. – 383 с.

9. Опарин Константин Андреевич: Память народа: официальный сайт. – Текст: электронный. – Режим доступа: [https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92103191/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv\\_search%3Dy%26last\\_name%3D%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%26first\\_name%3D%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%26middle\\_name%3D%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26date\\_birth\\_from%3D1922%26static\\_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat\\_commander%3Anagrady\\_nagrad\\_doc%3Anagrad\\_y\\_uchet\\_kartoteka%3Anagrady\\_ubilein\\_kartoteka%3Apdv\\_kart\\_in%3Apdv\\_kart\\_in\\_inostranec%3Apamyat\\_voenkomat%3Apotery\\_vpp%3Apamyat\\_zsp\\_parts%3Akld\\_ran%3Akld\\_bolezn%3Akld\\_polit%3Akld\\_upk%3Akld\\_vmf%3Akld\\_partizan%3Apotery\\_doneseniya\\_o\\_poteryah%3Apotery\\_gospitali%3Apotery\\_utochenie\\_potery%3Apotery\\_spiski\\_zahoroneniya%3Apotery\\_voennoplen%3Apotery\\_iskluchenie\\_iz\\_spiskov%3Apotery\\_kartoteki%3Apotery\\_rvk\\_extra%3Apotery\\_isp\\_extra%3Asame\\_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&](https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92103191/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv_search%3Dy%26last_name%3D%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%26first_name%3D%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%26middle_name%3D%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26date_birth_from%3D1922%26static_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat_commander%3Anagrady_nagrad_doc%3Anagrad_y_uchet_kartoteka%3Anagrady_ubilein_kartoteka%3Apdv_kart_in%3Apdv_kart_in_inostranec%3Apamyat_voenkomat%3Apotery_vpp%3Apamyat_zsp_parts%3Akld_ran%3Akld_bolezn%3Akld_polit%3Akld_upk%3Akld_vmf%3Akld_partizan%3Apotery_doneseniya_o_poteryah%3Apotery_gospitali%3Apotery_utochenie_potery%3Apotery_spiski_zahoroneniya%3Apotery_voennoplen%3Apotery_iskluchenie_iz_spiskov%3Apotery_kartoteki%3Apotery_rvk_extra%3Apotery_isp_extra%3Asame_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&) (дата обращения: 29.09.2023).

10. Знамя. – 1968. – № 5 (104). – 31 янв.

11. Бочко Александр Афанасьевич: Память народа: официальный сайт. – Текст: электронный. – Режим доступа: [https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92490457/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv\\_search%3Dy%26last\\_name%3D%D0%91%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%26first\\_name%3D%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B2%26middle\\_name%3D%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26static\\_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat\\_commander%3Anagrady\\_nagrad\\_doc%3Anagrad\\_y\\_uchet\\_kartoteka%3Anagrady\\_ubilein\\_kartoteka%3Apdv\\_kart\\_in%3Apdv\\_kart\\_in\\_inostranec%3Apamyat\\_voenkomat%3Apotery\\_vpp%3Apamyat\\_zsp\\_parts%3Akld\\_ran%3Akld\\_bolezn%3Akld\\_polit%3Akld\\_upk%3Akld\\_vmf%3Akld\\_partizan%3Apotery\\_doneseniya\\_o\\_poteryah%3Apotery\\_gospitali%3Apotery\\_utochenie\\_potery%3Apotery\\_spiski\\_zahoroneniya%3Apotery\\_voennoplen%3Apotery\\_iskluchenie\\_iz\\_spiskov%3Apotery\\_kartoteki%3Apotery\\_rvk\\_extra%3Apotery\\_isp\\_extra%3Asame\\_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&](https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92490457/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv_search%3Dy%26last_name%3D%D0%91%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%26first_name%3D%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B2%26middle_name%3D%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26static_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat_commander%3Anagrady_nagrad_doc%3Anagrad_y_uchet_kartoteka%3Anagrady_ubilein_kartoteka%3Apdv_kart_in%3Apdv_kart_in_inostranec%3Apamyat_voenkomat%3Apotery_vpp%3Apamyat_zsp_parts%3Akld_ran%3Akld_bolezn%3Akld_polit%3Akld_upk%3Akld_vmf%3Akld_partizan%3Apotery_doneseniya_o_poteryah%3Apotery_gospitali%3Apotery_utochenie_potery%3Apotery_spiski_zahoroneniya%3Apotery_voennoplen%3Apotery_iskluchenie_iz_spiskov%3Apotery_kartoteki%3Apotery_rvk_extra%3Apotery_isp_extra%3Asame_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&) (дата обращения: 27.09.2023).

**Spisok ispol'zovanny`x istochnikov**

1. Shalaeva N.V. Istoricheskaya pamyat` o Velikoj Otechestvennoj vojne: problema soxraneniya i deformacii v soznanii molodezhi na sovremennom e`tape (na primere kommehorativny`x praktik) // V kn.: Budushhee nashego proshlogo-7: istoricheskaya pamyat` i kommehorativny`e praktiki: materialy` Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii (Moskva, 26-27 noyabrya 2021 g.). – M.: RGGU, 2022. S. 150-155.

2. Il`ina Z.D., Lebedeva O.V., Kuzneczova L.A. Izuchenie istorii Velikoj otechestvennoj vojny` v Kurskoj GSXA kak sredstvo duxovno-nravstvennogo vospitaniya molodezhi // V kn.: Obrazovanie. Innovacii. Kachestvo: materialy` IV Mezhdunar. nauch.-metod. konf. (Kursk, 06–07 apr. 2010 g.). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2010. – S. 418-425.

3. Pigoreva O.V., Zajcev Yu.E. Ratny`e podvigi Geroev Sovetskogo Soyuza – prepodavatelej Kurskoj GSXA: Dnyu Geroev Otechestva posvyashhaetsya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 9. – S. 268-275.

4. Zajcev Yu.E., Pigoreva O.V. Vy`dayushhij ucheny`j-pochvoved, laureat premii Soveta ministrov SSSR Aleksandr Mixajlovich Bury`kin // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2021. – № 7. – S. 183-190.

5. Pigoreva O.V. Istorii sudeb ucheny`x i prepodavatelej Al`ma-mater kak sredstvo obucheniya i vospitaniya studentov (na primere Kurskogo GAU) // V kn.: Obrazovanie. Innovacii. Kachestvo: sbornik nauchny`x trudov, podgotovlenny`j po materialam V Mezhdunar. nauch.-metod. konf. (Kursk, 26 apr. 2023 g.). Tom Chast` 1. – Kursk: Izd-vo Kurskogo GAU, 2023. – S. 20-29.

6. Gosudarstvenny`j arxiv Kurskoj oblasti (GAKO). F. R-723. Op. 1.

7. Bondarenko E`t`en Iosifovich: Pamyat` naroda: oficial`ny`j sajt. – Tekst: e`lektronny`j. – Rezhim dostupa: Bondarenko E`t`en Iosifovich :: Pamyat` naroda (pamyat-naroda.ru) (data obrashheniya: 27.09.2023).

8. Kurskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya imeni professora I.I. Ivanova (ocherki istorii). – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-x. ak., 2001. – 383 s.

9. Oparin Konstantin Andreevich: Pamyat` naroda: oficial`ny`j sajt. – Tekst: e`lektronny`j. – Rezhim dostupa: [https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92103191/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv\\_search%3Dy%26last\\_name%3D%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%26first\\_name%3D%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%26middle\\_name%3D%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26date\\_birth\\_from%3D1922%26static\\_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat\\_commander%3Anagrady\\_nagrad\\_doc%3Anagrad\\_y\\_uchet\\_kartoteka%3Anagrady\\_ubilein\\_kartoteka%3Apdv\\_kart\\_in%3Apdv\\_kart\\_in\\_inostranec%3Apamyat\\_vo\\_enkomat%3Apotery\\_vpp%3Apamyat\\_zsp\\_parts%3Akld\\_ran%3Akld\\_bolezn%3Akld\\_polit%3Akld\\_upk%3Akld\\_vmf%3Akld\\_partizan%3Apotery\\_doneseniya\\_o\\_poteryah%3Apotery\\_gospitali%3Apotery\\_utochenie\\_potery%3Apotery\\_spiski\\_zahoroneniy%3Apotery\\_voennoplen%3Apotery\\_iskluchenie\\_iz\\_spiskov%3Apotery\\_kartoteki%3Apotery\\_rvk\\_extra%3Apotery\\_isp\\_extra%3Asame\\_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&](https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92103191/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv_search%3Dy%26last_name%3D%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%26first_name%3D%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%26middle_name%3D%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26date_birth_from%3D1922%26static_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat_commander%3Anagrady_nagrad_doc%3Anagrad_y_uchet_kartoteka%3Anagrady_ubilein_kartoteka%3Apdv_kart_in%3Apdv_kart_in_inostranec%3Apamyat_vo_enkomat%3Apotery_vpp%3Apamyat_zsp_parts%3Akld_ran%3Akld_bolezn%3Akld_polit%3Akld_upk%3Akld_vmf%3Akld_partizan%3Apotery_doneseniya_o_poteryah%3Apotery_gospitali%3Apotery_utochenie_potery%3Apotery_spiski_zahoroneniy%3Apotery_voennoplen%3Apotery_iskluchenie_iz_spiskov%3Apotery_kartoteki%3Apotery_rvk_extra%3Apotery_isp_extra%3Asame_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&) (data obrashheniya: 29.09.2023).

10. Znamya. – 1968. – № 5 (104). – 31 yanv.

11. Bochko Aleksandr Afanas`evich: Pamyat` naroda: oficial`ny`j sajt. – Tekst: e`lektronny`j. – Rezhim dostupa: [https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92490457/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv\\_search%3Dy%26last\\_name%3D%D0%91%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%26first\\_name%3D%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%26middle\\_name%3D%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26static\\_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat\\_commander%3Anagrady\\_nagrad\\_doc%3Anagrady\\_uchet\\_kartoteka%3Anagrady\\_ubilein\\_kartoteka%3Apdv\\_kart\\_in%3Apdv\\_kart\\_in\\_inostranec%3Apamyat\\_voenkomat%3Apotery\\_vpp%3Apamyat\\_zsp\\_parts%3Akld\\_ran%3Akld\\_bolezn%3Akld\\_polit%3Akld\\_upk%3Akld\\_vmf%3Akld\\_partizan%3Apotery\\_doneseniya\\_o\\_poteryah%3Apotery\\_gospitali%3Apotery\\_utochenie\\_potery%3Apotery\\_spiski\\_zahoroneniy%3Apotery\\_voennoplen%3Apotery\\_iskluchenie\\_iz\\_spiskov%3Apotery\\_kartoteki%3Apotery\\_rvk\\_extra%3Apotery\\_isp\\_extra%3Asame\\_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&](https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero92490457/?backurl=%2Fheroes%2F%3Fadv_search%3Dy%26last_name%3D%D0%91%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%BE%26first_name%3D%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%26middle_name%3D%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%26static_hash%3Da469ecd759d96bfa1d7a047e2c1c2aa7b3573f3600cdbc1aa8742bd494516397v25%26group%3Dall%26types%3Dpamyat_commander%3Anagrady_nagrad_doc%3Anagrady_uchet_kartoteka%3Anagrady_ubilein_kartoteka%3Apdv_kart_in%3Apdv_kart_in_inostranec%3Apamyat_voenkomat%3Apotery_vpp%3Apamyat_zsp_parts%3Akld_ran%3Akld_bolezn%3Akld_polit%3Akld_upk%3Akld_vmf%3Akld_partizan%3Apotery_doneseniya_o_poteryah%3Apotery_gospitali%3Apotery_utochenie_potery%3Apotery_spiski_zahoroneniy%3Apotery_voennoplen%3Apotery_iskluchenie_iz_spiskov%3Apotery_kartoteki%3Apotery_rvk_extra%3Apotery_isp_extra%3Asame_doroga%26page%3D1%26grouppersons%3D1&) (data obrashheniya: 27.09.2023).